# ATENÇÃO :

Este manual de instruções faz menção ao equipamento **NEURODYN *High Volt*,** fabricado pela ibramed.

***SOLICITAMOS QUE SE LEIA CUIDADOSAMENTE ESTE MANUAL DE INSTRUÇÕES ANTES DE UTILIZAR O APARELHO E QUE SE FAÇA REFERÊNCIA AO MESMO SEMPRE QUE SURGIREM DIFICULDADES. MANTENHA-O SEMPRE AO SEU ALCANCE.***



**ÍNDICE**

**ATENÇÃO**
RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO
NÃO ABRIR

O símbolo de um raio dentro de um triângulo é um aviso ao usuário sobre a presença de "tensões perigosas", sem isolação na parte interna do aparelho que pode ser forte o suficiente a ponto de constituir um risco de choque elétrico.

Um ponto de exclamação dentro de um triângulo alerta o usuário sobre a existência de importantes instruções de operação e de manutenção (serviço técnico) no manual de instruções que acompanha o aparelho.

**ATENÇÃO:** Para prevenir choques elétricos, não utilizar o plugue do aparelho com um cabo de extensão, ou outros tipos de tomada a não ser que os terminais se encaixem completamente no receptáculo. Desconecte o plugue de alimentação da tomada quando não utilizar o aparelho por longos períodos.



## Cuidados Gerais com o Equipamento

O NEURODYN High Volt é um equipamento que não necessita de providências ou cuidados especiais de instalação. Sugerimos apenas alguns cuidados gerais:

- Evite locais sujeitos a vibrações.
- Instale o aparelho sobre uma superfície firme e horizontal, em local com perfeita ventilação.
- Em caso de armário embutido, certifique-se de que não haja impedimento à livre circulação de ar na parte traseira e inferior do aparelho.
- Não apóie sobre tapetes, almofadas ou outras superfícies fofas que obstruam a ventilação.
- Evite locais úmidos, quentes e com poeira. Este equipamento não é protegido contra penetração nociva de água.
- Posicione o cabo de rede de modo que fique livre, fora de locais onde possa ser pisoteado, e não coloque qualquer móvel sobre ele.
- Não introduza objetos nos orifícios do aparelho e não apóie recipientes com líquido.
- Não use substâncias voláteis (benzina, álcool, thinner e solventes em geral) para limpar o gabinete, pois elas podem danificar o acabamento. Use apenas um pano macio, seco e limpo.

## Explicação dos símbolos utilizados no gabinete do equipamento

- **ATENÇÃO!** Consultar e observar exatamente as insruções de uso contidas no manual de operação.

- Equipamento CLASSE II. Equipamento no qual a proteção contra choque elétrico não se fundamenta apenas na isolação básica, mas incorpora ainda precauções de segurança adicionais, como isolação dupla ou reforçada, não comportando recursos de aterramento para proteção, nem dependendo de condições de instalação.

- Equipamento com parte aplicada de tipo BF.

- Indica sensibilidade à descarga eletrostática

**IPX0** - Equipamento não protegido contra penetração nociva de água.

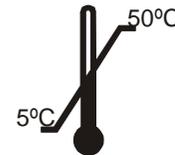
**V~** - Volts em corrente alternada

~ line - Rede elétrica de corrente alternada



## Na Caixa de Transporte:

-FRÁGIL: O conteúdo nesta embalagem é fragil e deve ser transportado com cuidado.

-ESTE LADO PARA CIMA: Indica a correta posição para tranporte da embalagem.

-LIMITES DE TEMPERATURA: Indica as temperaturas limites para transporte e armazenagem da embalagem.

- MANTENHA LONGE DA CHUVA: A embalagem não deve ser transportada na chuva.

- EMPILHAMENTO MÁXIMO: Número máximo de embalagens identicas que podem ser empilhadas uma sobre as outras. Neste equipamento, o número limite de empilhamento é 5 unidades.

## Observações Preliminares

O **NEURODYN *High Volt*** é um estimulador transcutâneo neuromuscular utilizado nas terapias por correntes de média freqüência (Russa) e de alta voltagem (TENS-HVPS). Trata-se de técnicas não invasivas, sem efeitos sistêmicos, não causam dependência e não tem efeitos colaterais indesejáveis. Este equipamento corresponde a **CLASSE II** tipo **BF** de segurança e proteção. Deve ser operado somente por profissionais qualificados e dentro dos departamentos médicos devidamente credenciados. *Não está previsto o uso destas unidades em locais onde exista risco de explosão, tais como departamentos de anestesia, ou na presença de uma mistura anestésica inflamável com ar, oxigênio ou óxido nitroso.*
INTERFERÊNCIA ELETROMAGNÉTICA POTENCIAL: *Quanto aos limites para perturbação eletromagnética, o Neurodyn High Volt é um equipamento eletro-médico que pertence ao Grupo 1 Classe A. A conexão simultânea do paciente ao estimulador Neurodyn High Volt e a um equipamento cirúrgico de alta freqüência podem resultar em queimaduras no local de aplicação dos eletrodos e possível dano ao estimulador. A operação a curta distância (1 metro, por exemplo) de um equipamento de terapia por ondas curtas ou micro ondas pode produzir instabilidade na saída do aparelho. Para prevenir interferências eletromagnéticas, sugerimos que se utilize um grupo da rede elétrica para o Neurodyn High Volt e um outro grupo separado para os equipamentos de ondas curtas ou micro ondas. Sugerimos ainda que o paciente, o Neurodyn High Volt e cabos de conexão sejam instalados a pelo menos 3 metros dos equipamentos de terapia por ondas curtas ou micro ondas.*
*Equipamentos de comunicação por radio freqüência, móveis ou portáteis, podem causar interferência e afetar o funcionamento do Neurodyn High Volt.*

**IBRAMED**



## Descrição do NEURODYN *High Volt*

O NEURODYN High Volt foi projetado seguindo as normas técnicas existentes de construção de aparelhos médicos (NBR IEC 60601-1, NBR IEC 60601-1-2 e NBR IEC 60601-2-10).
**Performance Essencial:** O Neurodyn High Volt é um equipamento para aplicação de corrente elétrica via eletrodos em contato direto com o paciente para terapia de disfunções neuromusculares. Trata-se de um estimulador transcutâneo neuromuscular que utiliza tecnologia de microcomputadores, ou seja, é **microcontrolado**. O Neurodyn High Volt é uma completa unidade de eletroterapia de simples operação, com dois tipos diferentes de correntes, e com 4 canais de saída com ajustes independentes de freqüência e amplitude do sinal, possibilitando múltiplas opções de tratamento, tornando-se essencial para a prática clínica. É um equipamento destinado à estimulação de *média freqüência (Russa)* e estimulação por voltagem alta pulsada *(HVPS - **H**igh **V**olt **P**ulsed **S**timulation), ou seja, TENS de alta voltagem.* Quando uma pessoa é submetida a uma estimulação elétrica, ela irá sentir uma sensação de formigamento no local da estimulação ou nas áreas entre os eletrodos. Essa sensação é normalmente confortável para a maioria dessas pessoas. O grau de sensação é controlado pelo ajuste dos parâmetros (controles) do equipamento. A técnica utilizada no tratamento por corrente HIGH VOLT e RUSSIAN é não invasiva, sem efeitos sistêmicos, não causa dependência e não tem efeitos colaterais indesejáveis. A intensidade de corrente necessária ao tratamento depende da sensação do paciente. Sendo assim, o tratamento deverá ser iniciado com níveis de intensidade mínimos (bem baixos), aumentando-se cuidadosamente até se conseguir os efeitos adequados ao procedimento e de acordo com a reportagem do paciente. Devido à tecnologia utilizada ser a mesma dos microcomputadores, estes controles operam via teclado de toque. Todas as informações referentes aos parâmetros escolhidos pelo profissional terapeuta serão mostradas em visor de cristal líquido alfanumérico. O NEURODYN High Volt possibilita os seguintes modos de estimulação:

### Corrente RUSSA e corrente HIGH VOLT (TENS de VOLTAGEM ALTA - HVPS):

- MODO CONTÍNUO
- MODO SINCRONIZADO
- MODO RECÍPROCO
- MODO MANUAL
- MODO SEQÜENCIAL

O aparelho permite a escolha dos seguintes parâmetros:

**CHANNEL 1 -** regula a intensidade de corrente do canal 1.

**CHANNEL 2 -** regula a intensidade de corrente do canal 2.

**CHANNEL 3 -** regula a intensidade de corrente do canal 3.

**CHANNEL 4 -** regula a intensidade de corrente do canal 4.

**R1** (Hz) – ajuste da freqüência de tratamento de 1 a 150 Hertz para o canal 1.

**R2** (Hz) – ajuste da freqüência de tratamento de 1 a 150 Hertz para o canal 2.

**R3** (Hz) – ajuste da freqüência de tratamento de 1 a 150 Hertz para o canal 3.

**R4** (Hz) – ajuste da freqüência de tratamento de 1 a 150 Hertz para o canal 4.

**Polaridade** do pulso (habilitado apenas quando o tipo de corrente for HIGH VOLT) – permite a seleção do pulso monofásico de alta tensão em positivo (**P+**) ou negativo (**P-**).

**TIMER -** permite selecionar o tempo de aplicação de 1 a 60 minutos. Ao término do tempo escolhido, soará um sinal sonoro e cessará a passagem de corrente para o paciente. O valor selecionado irá decrescendo conforme este tempo for se esgotando.

## Tipo de corrente RUSSA - Modo de estimulação: CONT (contínuo)

**R1** a **R4** (freqüência de repetição dos pulsos) - neste caso o equipamento passa a operar em média freqüência de 2500 Hz modulado por baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 150 Hz. O Neurodyn High Volt permite ajuste independente por canal da freqüência de tratamento.

Obs.: Quando selecionado a corrente RUSSA CONT (contínuo), os parâmetros Rise, On, Decay e Off serão desativados. Portanto teremos uma estimulação continuada, constante.



## Tipo de corrente RUSSA - Modo de estimulação: SYNC ou REC. (sincronizado ou recíproco)

**R1** a **R4** (freqüência de repetição dos pulsos) - neste caso o equipamento passa a operar em média freqüência de 2500 Hz modulado por baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 150 Hz. O Neurodyn High Volt permite ajuste independente por canal da freqüência de tratamento.

**RISE** (rampa de subida do pulso) **-** tempo de subida do pulso, variável de 1 a 10 segundos. Regula a velocidade da contração, ou seja, o tempo desde o começo até a máxima contração muscular. Tempos altos produzem uma lenta, mas gradual contração. Tempos pequenos produzem uma contração mais repentina (súbita).

**DECAY** (rampa de descida do pulso) **-** tempo de descida do pulso, variável de 1 a 10 segundos. Regula a velocidade com que a contração diminui, ou seja, o tempo desde a máxima contração até o relaxamento muscular. Tempos alto produzem um relaxamento lento. Tempos baixos produzem um relaxamento repentino (súbito).

**ON TIME** (tempo ligado) **-** tempo de máxima contração muscular, variável de 1 a 30 segundos. Regula o tempo que a corrente circula pelos eletrodos durante cada ciclo de estimulação.

**OFF TIME** (tempo desligado) **-** tempo de repouso da contração muscular, variável de 1 a 60 segundos. Regula o tempo que a corrente não circula pelos eletrodos durante cada ciclo.

Obs.: Quando selecionado a corrente RUSSA SYNC (sincronizado) os quatro canais funcionam juntos, ao mesmo tempo, ou seja, todos os canais executam simultaneamente o tempo escolhido de Rise, On, Decay e Off. Quando selecionado a corrente RUSSA REC (recíproco), os canais **1** e **2**, **3** e **4** funcionam alternadamente.

## Tipo de corrente RUSSA - Modo de estimulação: MAN. (Manual)

**R1** a **R4** (freqüência de repetição dos pulsos) - neste caso o equipamento passa a operar em média freqüência de 2500 Hz modulado por baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 150 Hz. O Neurodyn High Volt permite ajuste independente por canal da freqüência de tratamento.

**RISE** (rampa de subida do pulso) - tempo de subida do pulso, variável de 1 a 10 segundos. Regula a velocidade da contração, ou seja, o tempo desde o começo até a máxima contração muscular. Tempos altos produzem uma lenta, mas gradual contração. Tempos pequenos produzem uma contração mais repentina (súbita).

**DECAY** (rampa de descida do pulso) - tempo de descida do pulso, variável de 1 a 10 segundos. Regula a velocidade com que a contração diminui, ou seja, o tempo desde a máxima contração até o relaxamento muscular. Tempos alto produzem um relaxamento lento. Tempos baixos produzem um relaxamento repentino (súbito).

**ON TIME** (tempo ligado) - tempo de máxima contração muscular, variável de 1 a 30 segundos. Regula o tempo que a corrente circula pelos eletrodos durante cada ciclo de estimulação.

Obs.: Quando selecionado a corrente RUSSA MAN (manual) os quatro canais funcionam juntos, ao mesmo tempo, ou seja, todos os canais executam simultaneamente o tempo escolhido de Rise, On e Decay. O tempo Off é escolhido pelo terapeuta.

## Tipo de corrente RUSSA - Modo de estimulação: SEQ. (Seqüencial)

**R1** a **R4** (freqüência de repetição dos pulsos) - neste caso o equipamento passa a operar em média freqüência de 2500 Hz modulada por



baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 150 Hz. O Neurodyn High Volt permite ajuste independente por canal da freqüência de tratamento.

**RISE** (rampa de subida do pulso) - tempo de subida do pulso, variável de 1a 10 segundos. Regula a velocidade de seqüência entre os canais 1, 2, 3 e 4.

Obs.: Quando selecionado a corrente RUSSA SEQ (seqüencial), os canais funcionam de modo seqüencial, ou seja, primeiro o canal 1, canal 2, canal 3 e por último o canal 4 (iniciando-se novo ciclo), sempre de acordo com o tempo RISE escolhido.

## Tipo de corrente HIGH VOLT (TENS – HVPS) - Modo de estimulação: CONT (Contínuo)

**R1** a **R4** (freqüência de repetição dos pulsos) – neste caso o equipamento passa a operar em baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 150 Hz. O Neurodyn High Volt permite ajuste independente por canal da freqüência de tratamento.

**T** (duração do pulso) – dois pulsos gêmeos de 5 useg cada com intervalo de 100 useg entre eles.

Obs.: Quando selecionado a corrente HIGH VOLT CONT (contínuo), os parâmetros Rise, On, Decay e Off serão desativados. Portanto teremos uma estimulação continuada, constante.

## Tipo de corrente HIGH VOLT (TENS – HVPS) - Modo de estimulação: SYNC. ou REC. (Sincronizado ou recíproco)

**R1** a **R4** (freqüência de repetição dos pulsos) – neste caso o equipamento passa a operar em baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 150 Hz. O Neurodyn High Volt permite ajuste independente por canal da freqüência de tratamento.

**T** (duração do pulso) – dois pulsos gêmeos de 5 useg cada com intervalo de 100 useg entre eles.

**RISE** (rampa de subida do pulso) - tempo de subida do pulso, variável de 1 a 10 segundos. Regula a velocidade da contração, ou seja, o tempo desde o começo até a máxima contração muscular. Tempos altos produzem uma lenta, mas gradual contração. Tempos pequenos produzem uma contração mais repentina (súbita).

**DECAY** (rampa de descida do pulso) - tempo de descida do pulso, variável de 1 a 10 segundos. Regula a velocidade com que a contração diminui, ou seja, o tempo desde a máxima contração até o relaxamento muscular. Tempos alto produzem um relaxamento lento. Tempos baixos produzem um relaxamento repentino (súbito).

**ON TIME** (tempo ligado) - tempo de máxima contração muscular, variável de 1 a 30 segundos. Regula o tempo que a corrente circula pelos eletrodos durante cada ciclo de estimulação.

**OFF TIME** (tempo desligado) - tempo de repouso da contração muscular, variável de 1 a 60 segundos. Regula o tempo que a corrente não circula pelos eletrodos durante cada ciclo.

Obs.: Quando selecionado a corrente HIGH VOLT SYNC (sincronizado) os quatro canais funcionam juntos, ao mesmo tempo, ou seja, todos os canais executam simultaneamente o tempo escolhido de Rise, On, Decay e Off. Quando selecionado a corrente HIGH VOLT REC (recíproco), os canais **1** e **2**, **3** e **4** funcionam alternadamente.

## **Corrente HIGH VOLT** (TENS – HVPS) **-** Modo de estimulação: MAN. (Manual)

**R1** a **R4** (freqüência de repetição dos pulsos) – neste caso o equipamento passa a operar em baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 150 Hz. O Neurodyn High Volt permite ajuste independente por canal da freqüência de tratamento.

**T** (duração do pulso) – dois pulsos gêmeos de 5 useg cada com intervalo de 100 useg entre eles.



**RISE** (rampa de subida do pulso) - tempo de subida do pulso, variável de 1 a 10 segundos. Regula a velocidade da contração, ou seja, o tempo desde o começo até a máxima contração muscular. Tempos altos produzem uma lenta, mas gradual contração. Tempos pequenos produzem uma contração mais repentina (súbita).

**DECAY** (rampa de descida do pulso) - tempo de descida do pulso, variável de 1 a 10 segundos. Regula a velocidade com que a contração diminui, ou seja, o tempo desde a máxima contração até o relaxamento muscular. Tempos alto produzem um relaxamento lento. Tempos baixos produzem um relaxamento repentino (súbito).

**ON TIME** (tempo ligado) - tempo de máxima contração muscular, variável de 1 a 30 segundos. Regula o tempo que a corrente circula pelos eletrodos durante cada ciclo de estimulação.

Obs.: Quando selecionado a corrente RIGH VOLT MAN (manual) os quatro canais funcionam juntos, ao mesmo tempo, ou seja, todos os canais executam simultaneamente o tempo escolhido de Rise, On e Decay. O tempo Off é escolhido pelo terapeuta.

## **Tipo de corrente HIGH VOLT** (TENS – HVPS) **-** Modo de estimulação: SEQ. (Seqüencial)

**R1** a **R4** (freqüência de repetição dos pulsos) – neste caso o equipamento passa a operar em baixa freqüência na faixa (escolhida pelo terapeuta) de 1 Hz a 150 Hz. O Neurodyn High Volt permite ajuste independente por canal da freqüência de tratamento.

**T** (duração do pulso) – dois pulsos gêmeos de 5 useg cada com intervalo de 100 useg entre eles.

**RISE** (rampa de subida do pulso) - tempo de subida do pulso, variável de 1a 10 segundos. Regula a velocidade de seqüência entre os canais 1, 2, 3 e 4.

Obs.: Quando selecionado a corrente HIGH VOLT SEQ (seqüencial), os canais funcionam de modo seqüencial, ou seja, primeiro o canal 1, canal 2, canal 3 e por último o canal 4 (iniciando-se novo ciclo), sempre de acordo com o tempo RISE escolhido.

## NEURODYN High Volt - ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

O Neurodyn High Volt é um equipamento monofásico de CLASSE II com parte aplicada de tipo BF de segurança e proteção. O Neurodyn High Volt é um equipamento bi-volt, ou seja, a comutação 110/220 volts é automática. Não é necessário se preocupar com a tensão da rede local. Basta ligar o aparelho na "tomada de força" que o equipamento fará a seleção 110Volts ou 220Volts automaticamente.

O cabo de ligação à rede elétrica é destacável.

O equipamento utiliza o plugue de rede como recurso para separar eletricamente seus circuitos em relação à rede elétrica em todos os pólos.

### *ATENÇÃO* :

Na parte traseira do NEURODYN High Volt encontra-se o fusível de proteção. Para trocá-lo, *desligue o aparelho da tomada de rede*, e com auxílio de uma chave de fenda pequena, remova a tampa protetora, desconecte o fusível, faça a substituição e recoloque a tampa no lugar.

Colocar sempre os fusíveis indicados pela IBRAMED:

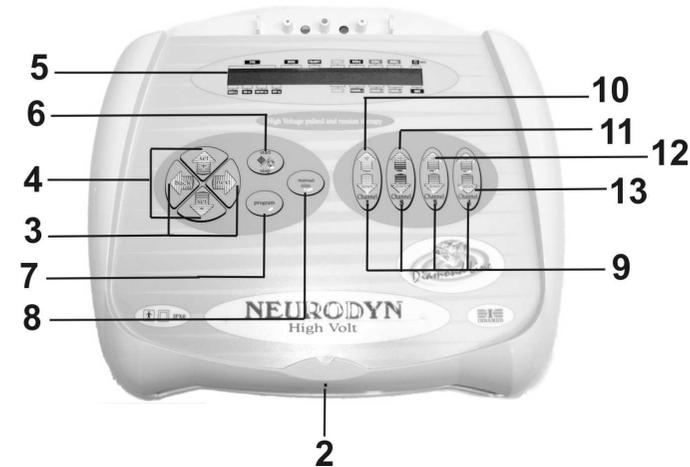
**Usar fusível de 5A (20 AG)**

*RISCOS DE SEGURANÇA PODERÃO OCORRER SE O EQUIPAMENTO NÃO FOR DEVIDAMENTE INSTALADO.*

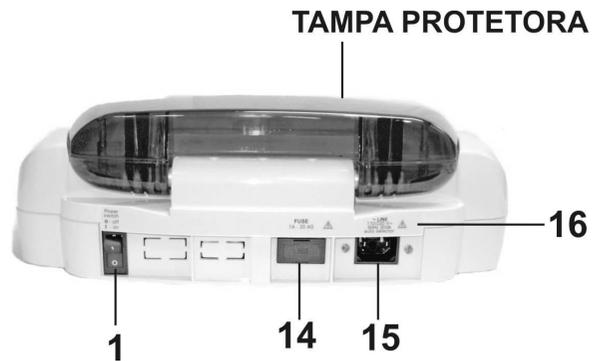
OBS.: Dentro do equipamento, existem tensões perigosas. *Nunca abra o equipamento.*



**NEURODYN High Volt –**
**Controles, indicadores e instruções de uso.**

**VISTA PAINEL**

**VISTA FRONTAL**

**VISTA INFERIOR**

**VISTA TRASEIRA**

**1-** Chave **liga-desliga**

**2-** Indicador luminoso (verde) da condição "ligado".

**3-** Teclas de controle **BACK** e **NEXT**.

**4-** Teclas de controle **SET+** e **SET-**.

**5- VISOR** de cristal líquido alfanumérico.



**6-** Tecla de controle **START/STOP**.

**7-** Tecla de controle **PROGRAM** (programas).

**8-** Tecla de controle **MANUAL STIM** (estimulação manual).

**9**- Indicadores luminosos (amarelo) do canal 1, canal 2, canal 3 e canal 4 da presença de uma intensidade de corrente de saída para o paciente que possa entregar para uma resistência de carga de 1000 ohms uma tensão maior que 10 V ou uma corrente maior que 10 mA eficazes. Sempre que o aparelho estiver com intensidade, este indicador acenderá. Quando o modo de estimulação for SYNC (sincronizado), REC (recíproco) , MAN (estimulação manual) ou SEQ (seqüencial) este indicador “piscará” de acordo com os tempos Rise, On, Decay e OFF. Sugerimos aumentar a intensidade sempre durante o ciclo On, indicador aceso (máxima contração)**.**

**10-** Controle de intensidade de corrente do **CANAL 1**.

**11-** Controle de intensidade de corrente do **CANAL 2**.

**12-** Controle de intensidade de corrente do **CANAL 3**.

**13-** Controle de intensidade de corrente do **CANAL 4**.

**14-** Porta fusível.

**15-** Conexão do cabo de força a ser conectado na rede elétrica.

**16-** Placa de potência e tensão de rede.

**17-** Conexões dos cabos do paciente (canais 1, 2, 3 e 4).

**18-** Placa de características gerais.

**19-** Placa de características da corrente de saída.

**20-** Placa ATENÇÃO. Não abrir este equipamento. Risco de choque elétrico.

**21-** Saída de ar (ventilação forçada). Nunca obstrua estas saídas de ar.

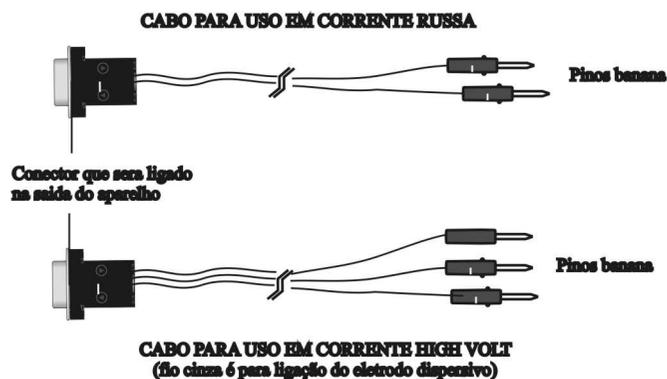
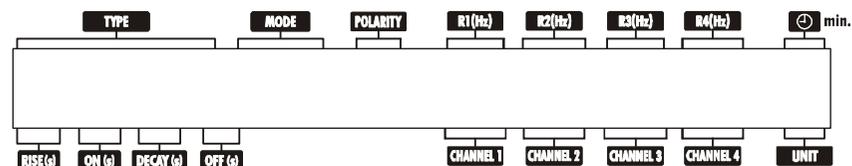
**22-** Entrada de ar. Nunca obstrua estas entradas de ar.

**Aprendendo a usar o Neurodyn High Volt:**

**1 º passo:** Retire o equipamento da caixa de transporte e do saco plástico de proteção e ligue na tomada de força (rede elétrica). Lembre-se que o Neurodyn High Volt é um equipamento bi-volt, ou seja, a comutação 110/220 volts é automática. Não é necessário se preocupar com a tensão da rede local. Basta ligar o aparelho na tomada de força que o equipamento fará a seleção 110Volts ou 220Volts automaticamente.

**2 º passo:** Colocar os cabos de conexão ao paciente no conector de saída localizado na parte frontal do equipamento. O cabo laranja é o canal 1, o cabo preto é o canal 2, o cabo azul é o canal 3 e o cabo verde é o canal 4.

conector de saída

**4 º passo:** Colocar os eletrodos de borracha de silicone condutiva nos pinos banana localizados na extremidade do cabo de conexão ao paciente (cabo laranja- canal 1, cabo preto- canal 2, cabo azul- canal 3 e cabo verde- canal 4).

Todos os parâmetros são programados por teclado de toque e indicados em visor de cristal líquido alfanumérico. Sendo assim, segue abaixo a descrição e os passos necessários para se operar o equipamento.

**TYPE**

Campo destinado à escolha do ***TIPO de CORRENTE*****:** HIGH VOLT - corrente pulsada de voltagem alta ou RUSSIAN - corrente RUSSA.

**MODE**

Campo destinado à escolha do ***MODO de ESTIMULAÇÃO*** para corrente HIGH VOLT ou RUSSIAN:

- SYNC: modo sincronizado
- MAN: modo manual
- CONT: modo contínuo
- SEQ: modo seqüencial
- REC: modo recíproco

**POLARITY**

Quando o tipo de corrente for HIGH VOLT, este campo destina-se à escolha da polaridade do pulso: P+ pulso monofásico positivo; P- pulso monofásico negativo.

**R1(Hz)**

Campo destinado à escolha da ***FREQÜÊNCIA*** de repetição dos pulsos do canal 1. Pode ser selecionado freqüências de 1 Hz a 150 Hz para o tipo de corrente HIHG VOLT e RUSSA.

**R2(Hz)**

Campo destinado à escolha da ***FREQÜÊNCIA*** de repetição dos pulsos do canal 2. Pode ser selecionado freqüências de 1 Hz a 150 Hz para o tipo de corrente HIHG VOLT e RUSSA.

Campo destinado à escolha da ***FREQÜÊNCIA*** de repetição dos pulsos do canal 3. Pode ser selecionado freqüências de 1 Hz a 150 Hz para o tipo de corrente HIHG VOLT e RUSSA.

Campo destinado à escolha da ***FREQÜÊNCIA*** de repetição dos pulsos do canal 4. Pode ser selecionado freqüências de 1 Hz a 150 Hz para o tipo de corrente HIHG VOLT e RUSSA.

Campo destinado à escolha do ***TEMPO de APLICAÇÃO*** (TIMER). Permite selecionar o tempo de aplicação de 1 a 60 minutos.

Campo destinado à escolha do ***TEMPO de SUBIDA do PULSO*** (tempo para ir do repouso a contração máxima - rampa de subida do pulso), variável de 1 a 10 segundos.

Campo destinado à escolha do ***TEMPO LIGADO*** (tempo de sustentação da máxima contração muscular), variável de 1 a 30 segundos.

Campo destinado à escolha do ***TEMPO de DESCIDA do PULSO*** (tempo para ir da contração máxima ao repouso - rampa de descida do pulso), variável de 1 a 10 segundos.

Campo destinado à escolha do ***TEMPO de REPOUSO*** da contração muscular, variável de 1 a 60 segundos.



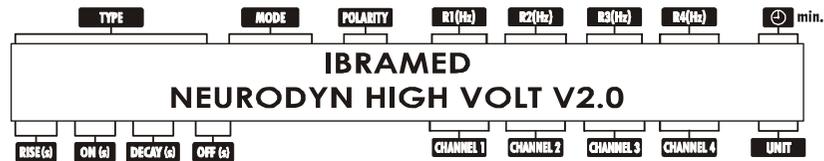
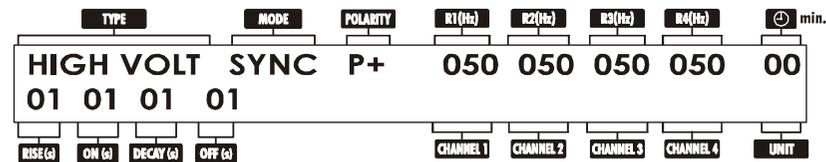
Campo destinado à escolha da intensidade de corrente do canal 1. Quando o tipo de corrente for HIGH VOLT, a intensidade de corrente poderá ser selecionada de 1 a 250 volts (pico). Quando o tipo de corrente for RUSSIAN, a intensidade de corrente poderá ser selecionada de 1 a 120 mili-ampéres (pico a pico).

Campo destinado à escolha da intensidade de corrente do canal 2. Quando o tipo de corrente for HIGH VOLT, a intensidade de corrente poderá ser selecionada de 1 a 250 volts (pico). Quando o tipo de corrente for RUSSIAN, a intensidade de corrente poderá ser selecionada de 1 a 120 mili-ampéres (pico a pico).

Campo destinado à escolha da intensidade de corrente do canal 3. Quando o tipo de corrente for HIGH VOLT, a intensidade de corrente poderá ser selecionada de 1 a 250 volts (pico). Quando o tipo de corrente for RUSSIAN, a intensidade de corrente poderá ser selecionada de 1 a 120 mili-ampéres (pico a pico).

Campo destinado à escolha da intensidade de corrente do canal 4. Quando o tipo de corrente for HIGH VOLT, a intensidade de corrente poderá ser selecionada de 1 a 250 volts (pico). Quando o tipo de corrente for RUSSIAN, a intensidade de corrente poderá ser selecionada de 1 a 120 mili-ampéres (pico a pico).

Campo indicador da unidade de medida utilizada. Quando o tipo de corrente for HIGH VOLT este campo estará indicando Vp (volts de pico). Quando o tipo de corrente for RUSSIAN este campo estará indicando mA (mili-ampéres).

**5 º passo :** Chave **liga-desliga (1)**. Ao ligar o equipamento, o visor de cristal líquido (5) mostrará durante alguns segundos as seguintes mensagens de apresentação:

Após esta apresentação, o visor (5) entrará em operação indicando:

Note que a palavra HIGH VOLT está piscando.

**6 º passo :** Tecla de controle **BACK e NEXT (3) :** Esta teclas servem para selecionar os parâmetros necessários ao tratamento. Ao apertar a tecla NEXT você estará avançando para outro parâmetro. Ao apertar a tecla BACK você estará retrocedendo para o parâmetro anterior. Note que a cada seleção feita através das teclas BACK e NEXT, o parâmetro escolhido ficará piscando.

**7 º passo :** Tecla de controle **SET + e SET - (4)** : Estas teclas servem para você escolher os valores de cada parâmetro necessários à terapi-a.

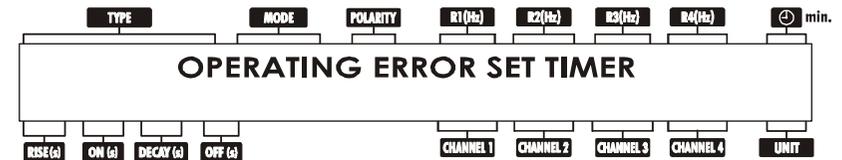
SET **+**→ valores crescentes. SET **-**→ valores decrescentes.



**8 º passo :** Tecla de controle **START / STOP (6) –**

Uma vez selecionado e escolhido respectivamente os parâmetros e seus valores (como descrito nos parágrafos anteriores), pressione a tecla START. Note agora que os parâmetros param de piscar. A programação estará neste momento em execução. Escolha agora a intensidade de corrente necessária ao tratamento. Se você quiser interromper a aplicação basta agora apertar a tecla STOP. A corrente será interrompida e os parâmetros voltarão a piscar para poder ser feita nova programação. Ao término do tempo programado, será ouvido um sinal sonoro (vários "bips") e a corrente cessará. Aperte a tecla STOP para que o sinal sonoro seja desligado e o equipamento volte à condição de programação. Como você notou, a mesma tecla tem duas funções. START - iniciar o tratamento. STOP - parar o tratamento.
Obs.: Sempre pressione no centro desta tecla.

**Observações gerais:**

1- Se durante a programação você se esquecer de colocar o tempo de aplicação, será emitido sinal sonoro (bips) indicando erro de operação. Neste momento o visor (5) estará indicando:

Aperte a tecla STOP (6) e note que a mensagem de erro desapareceu e o campo timer está piscando. Escolha então o tempo necessário, pressione a tecla START (6) e continue o seu trabalho.

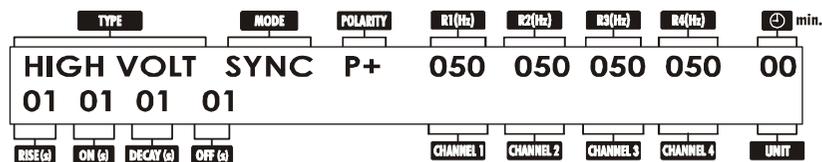
2 - Se o operador desejar interromper o tratamento ou depois que soar o alarme de final da aplicação escolher um novo tempo ou modo de operação, deverá então pressionar a tecla STOP (6) para que o equipamento volte à condição de programação de novos parâmetros. O aparelho está desta maneira pronto para receber uma nova programação.

3 - Quando o equipamento estiver em operação (com intensidade), não será possível alterar a função HIGH VOLT para RUSSIAN e vice-versa, assim como REC para SYNC e vice versa. Para isto, você deverá para o tratamento utilizando a tecla STOP (6) e recomeçar uma nova programação.

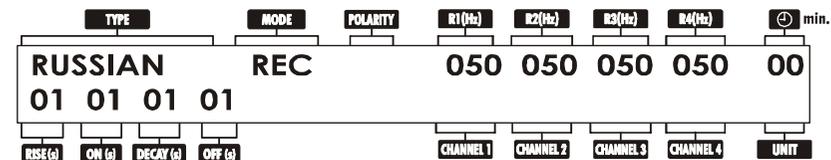
4 - Se por acaso a rede elétrica parar ("falta de luz"), o equipamento é desligado automaticamente. Sendo assim, quando a energia da rede "voltar", você deverá executar novamente a programação necessária ao tratamento.

5 - ***Sugerimos que os procedimentos de preparo do paciente e colocação dos eletrodos sejam feitos antes de se ligar e programar o aparelho.***

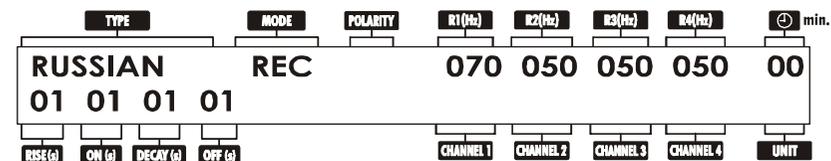
Exemplo de programação 1: Vamos supor que a prática clínica ou literatura existente sugira para determinada patologia o tipo de corrente Russa recíproco com os seguintes parâmetros:
- freqüência de repetição do pulso (R) = 70 Hz
- rise = 2 segundos
- on = 5 segundos
- decay = 2 segundos
- off = 10 segundos
- tempo de tratamento = 20 minutos

Ligue o equipamento e a programação "default" descrita na página anterior será executada. Note HIGH VOLT piscando no campo Type:

1- Escolhendo o tipo de corrente Russa recíproco:
Pressione a tecla SET+ até que no campo Type seja exibido RUSSIAN. Pressione agora a tecla NEXT até o campo MODE ficar piscando. Pressione novamente SET+ até que no campo MODE seja exibido REC. Neste momento o visor de cristal líquido passa a indicar:



TYPE MODE POLARITY R1(Hz) R2(Hz) R3(Hz) R4(Hz) min.
RUSSIAN REC 050 050 050 050 00
01 01 01 01
RISE (s) ON (s) DECAY (s) OFF (s) CHANNEL 1 CHANNEL 2 CHANNEL 3 CHANNEL 4 UNIT

2- Escolhendo a freqüência de repetição do pulso (R) de 70 Hz:

Pressione a tecla NEXT até que o campo R1(Hz) fique piscando. Pressione agora a tecla SET+ até que no campo R1(Hz) seja exibido 70.
Obs.: Caso o valor seja ultrapassado sem querer, uso a tecla SET- para decrescer o valor.

O visor de cristal líquido passa a indicar:

Obs.: Neste exemplo usamos apenas um canal (escolhemos R1 que é a freqüência para o canal 1). Para escolher outros canais, o procedimento é o mesmo.

3- Escolhendo tempo de tratamento de 20 minutos, rise de 2 segundos, on de 5 segundos, decay de 2 segundos, off de 10 segundos:
A maneira de se programar o equipamento é sempre a mesma. Então, pressione a tecla NEXT até que o campo TIMER fique piscando. Pressione a tecla SET+ até que seja exibido 20 minutos. Novamente através das teclas NEXT e SET+ selecione os parâmetros que faltam (RISE, ON, OFF e DECAY).

Muito bem, a programação de todos os parâmetros necessários foi escolhida. As informações exibidas no visor de cristal líquido ficaram da seguinte maneira:

TYPE MODE POLARITY R1(Hz) R2(Hz) R3(Hz) R4(Hz) min.
RUSSIAN REC 070 050 050 050 20
02 05 02 10
RISE(s) ON(s) DECAY(s) OFF(s) CHANNEL 1 CHANNEL 2 CHANNEL 3 CHANNEL 4 UNIT

Pressione agora a tecla START para inicio e execução da programação que foi feita. Note que o visor de cristal líquido passa a indicar as informações de intensidade de corrente:

TYPE MODE POLARITY R1(Hz) R2(Hz) R3(Hz) R4(Hz) min.
RUSSIAN REC 070 050 050 050 20
02 05 02 10 000 000 000 000 mA
RISE(s) ON(s) DECAY(s) OFF(s) CHANNEL 1 CHANNEL 2 CHANNEL 3 CHANNEL 4 UNIT

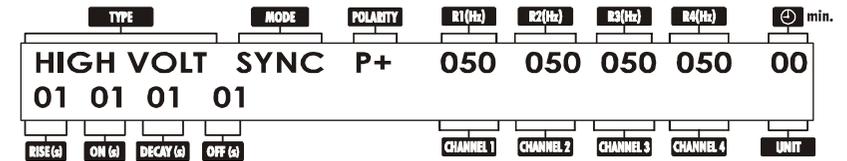
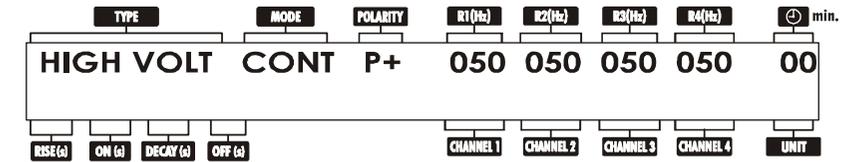
Pressione agora as teclas UP ou DOWN do canal que estiver sendo usado (no exemplo é o canal 1) para selecionar a intensidade de corrente necessária ao tratamento. Sugerimos que o aumento ou diminuição da intensidade de corrente seja feito quando os indicadores luminosos (amarelo) dos canais da presença de uma intensidade de corrente de saída para o paciente estiverem acesos (máxima contração). Ao final do tempo programado, a emissão de corrente será interrompida e um alarme sonoro indicará final de tratamento. Pressione a tecla STOP para parar o alarme. Neste momento o equipamento poderá ser desligado ou estará pronto para repetir a programação feita ou fazer nova programação.

Exemplo de programação 2: Vamos supor que a prática clínica ou literatura existente sugira para determinada patologia o tipo de corrente High Volt com estímulo constante (continuo) e polaridade negativa com os seguintes parâmetros:

- freqüência de repetição do pulso (R) = 140 Hz
- tempo de tratamento = 35 minutos

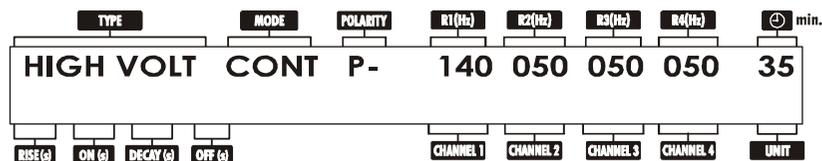


Ligue o equipamento e a programação “default” descrita na página anterior será executada. Note HIGH VOLT piscando no campo Type:

TYPE MODE POLARITY R1(Hz) R2(Hz) R3(Hz) R4(Hz) min.
HIGH VOLT SYNC P+ 050 050 050 050 00
01 01 01 01
RISE(s) ON(s) DECAY(s) OFF(s) CHANNEL 1 CHANNEL 2 CHANNEL 3 CHANNEL 4 UNIT

1- Escolhendo o tipo de corrente High Volt contínuo:
Pressione a tecla NEXT até o campo MODE ficar piscando. Pressione novamente SET+ até que no campo MODE seja exibido CONT. Neste momento o visor de cristal líquido passa a indicar:

2- Escolhendo a polaridade do negativa:
Pressione a tecla NEXT até que o campo POLARITY fique piscando. Pressione agora a tecla SET- até que no campo POLARITY seja exibido P-.

3- Escolhendo a freqüência de repetição do pulso (R) de 140 Hz:
Pressione a tecla NEXT até que o campo R1(Hz) fique piscando. Pressione agora a tecla SET+ até que no campo R1(Hz) seja exibido 140.
Obs.: Caso o valor seja ultrapassado sem querer, uso a tecla SET- para decrescer o valor.

4- Escolhendo tempo de tratamento de 35 minutos:
Pressione a tecla NEXT até que o campo TIMER fique piscando. Pressione a tecla SET+ até que seja exibido 35 minutos.

Muito bem, a programação de todos os parâmetros necessários foi escolhida. As informações exibidas no visor de cristal líquido ficaram da seguinte maneira:

Pressione agora a tecla START para inicio e execução da programação que foi feita. Note que o visor de cristal líquido passa a indicar as informações de intensidade de corrente:

Pressione agora as teclas UP ou DOWN do canal que estiver sendo usado (no exemplo é o canal 1) para selecionar a intensidade de corrente necessária ao tratamento. Sugerimos que o aumento ou diminuição da intensidade de corrente seja feito quando os indicadores luminosos (amarelo) dos canais da presença de uma intensidade de corrente de saída para o paciente estiverem acesos (máxima contração)**.** Ao final do tempo programado, a emissão de corrente será interrompida e um alarme sonoro indicará final de tratamento. Pressione a tecla STOP para parar o alarme. Neste momento o equipamento poderá ser desligado ou estará pronto para repetir a programação feita ou fazer nova programação.

Lembretes:

1- A corrente RUSSA é despolarizada. Não existe pólo positivo ou negativo. A unidade de medida é o mili-ampéres (mA).
2- A corrente HIGH VOLT é polarizada. Ela é monofásica positiva ou negativa. A unidade de medida é o volt de pico (Vp).
3- Quando selecionado corrente High Volt com polaridade positiva (P+), os fios de mesma cor (eletrodos ativos) são pólos positivos e o fio cinza (eletrodo dispersivo) é pólo negativo. Quando selecionado corrente High Volt com polaridade negativa (P-), há uma inversão de polaridade. Os fios de mesma cor (eletrodos ativos) passam a ser pólo negativo e o fio cinza (eletrodo dispersivo) passa a ser positivo.

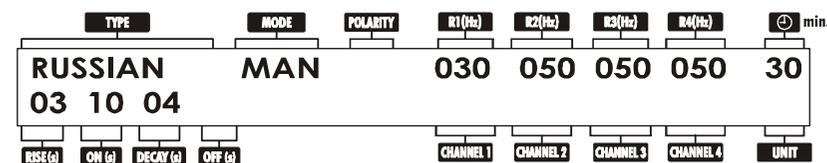


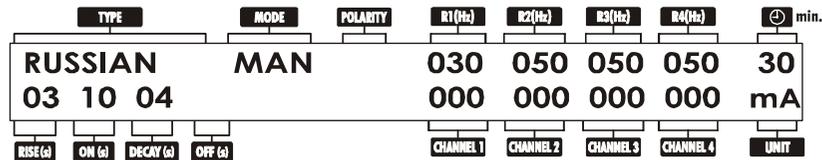
<u>Informações adicionais sobre a tecla</u> **Manual Stim.** (Estimulação Manual) e tecla **PROGRAM** (Programas)

Tecla **Manual Stim. - Manual Stimulation** (*Estimulação manual)*

Quando selecionado o modo de estimulação MAN (estimulação manual), esta tecla funcionará como um interruptor manual, sendo um acessório de grande ajuda ao profissional operador. Trata-se de um interruptor, que permite que a estimulação seja feita de maneira manual. Quando este interruptor é acionado, o equipamento executa as rampas rise, on, decay e para, ou seja, ficará em off pelo período que o operador achar necessário. Cada vez que este interruptor for acionado o NEURODYN HIGH VOLT executará a estimulação seguindo as rampas rise, on e decay programados para o tipo de corrente HIGH VOLT ou RUSSIAN.

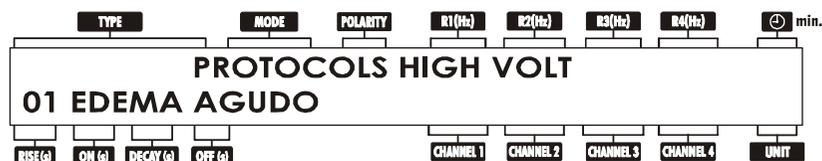
<u>Selecionando o modo MAN</u>: Para que a tecla manual stim. seja habilitada é necessário programar os parâmetros no visor de cristal liquido do Neurodyn High Volt. Através das teclas BACK/NEXT e SET+/SET- (como descrito em parágrafos anteriores), selecione no campo MODE o parâmetro MAN. Programar também os demais parâmetros de acordo com a necessidade do tratamento. Como exemplo, vamos selecionar os seguintes parâmetros: Tempo de aplicação (Timer) = 30; Type = RUSSIAN; R1(Hz) = 30; Rise = 3; ON = 10; Decay = 4. Note que o equipamento não mostra o parâmetro OFF, pois é o operador que vai disparar a estimulação manualmente.

O visor de cristal líquido passará a indicar:

Pressione agora a tecla START. Neste momento o visor de cristal líquido indicará:

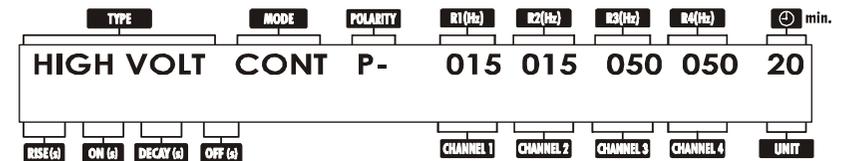
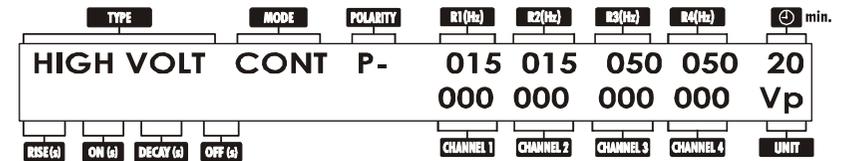
TYPE MODE POLARITY R1(Hz) R2(Hz) R3(Hz) R4(Hz) min.
RUSSIAN MAN 030 050 050 050 30
03 10 04 000 000 000 000 mA
RISE(s) ON (s) DECAY (s) OFF (s) CHANNEL 1 CHANNEL 2 CHANNEL 3 CHANNEL 4 UNIT

Pressione agora as teclas UP ou DOWN do canal que estiver sendo usado (no exemplo é canal 1) para selecionar a intensidade de corrente necessária ao tratamento. Sugerimos que o aumento ou diminuição da intensidade de corrente seja feito quando os indicadores luminosos (amarelo) dos canais da presença de uma intensidade de corrente de saída para o paciente estiverem acesos (máxima contração**).**
Ao final do tempo programado, a emissão de corrente será interrompida e um alarme sonoro indicará final de tratamento. Pressione a tecla STOP para parar o alarme. Neste momento o equipamento poderá ser desligado ou fazer nova programação.

Obs.: Cada vez que você pressionar a tecla manual stim., a estimulação será iniciada e de acordo com os parâmetros selecionados.

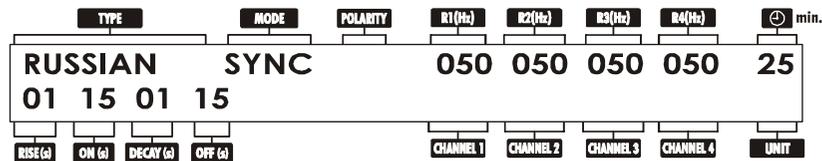
Tecla **PROGRAM** (programas): Esta tecla serve para selecionar protocolos de tratamento, ou seja, programas prontos que estão memorizados dentro do equipamento.

Vamos fazer um exemplo para corrente HiGH VOLT:
Ligue seu equipamento como descrito em parágrafos anteriores. Selecione corrente HIGH VOLT. Pressione a tecla PROGRAM. O visor de cristal líquido indicará:

Através da tecla SET+/SET-, você poderá selecionar para o tipo de corrente HIGH VOLT, 9 programas prontos de tratamento (protocolos). São eles: 01 EDEMA AGUDO, 02 EDEMA RESIDUAL, 03 LESÃO CUTANEA VASCULAR NÃO INFECTADA, 04 LESÃO CUTANEA VASCULAR INFECTADA, 05 LESÃO CUTANEA VASCULAR, 06 LESÃO CUTANEA TRAUMATICA, 07 LESÃO CUTANEA TRAUMATICA AVANÇADO, 08 MODULAÇÃO DA DOR, 09 LINFOEDEMA POS MASTECTOMIA.

Supondo que foi escolhido (como exemplo) o programa 02, tratamento para EDEMA RESIDUAL.

Pressione a tecla START e o visor indicará:

Todos os parâmetros já estão selecionados (programados).
Se o programa 02 for ser utilizado na íntegra basta agora pressionar a tecla START, selecionar a intensidade de corrente e iniciar o tratamento. Ao pressionar START novamente, o visor indicará:

Vamos fazer agora um exemplo para corrente RUSSA:
Ligue seu equipamento como descrito em parágrafos anteriores. Selecione corrente RUSSIAN. Pressione a tecla PROGRAM. O visor de cristal líquido indicará:

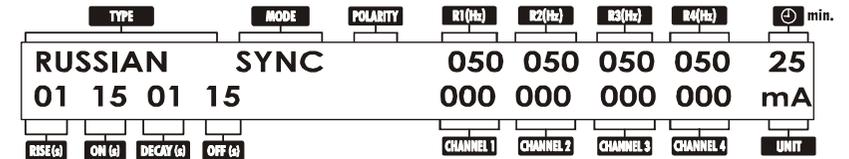
Através da tecla SET+/SET-, você poderá selecionar para o tipo de corrente RUSSIAN, 26 programas prontos de tratamento (protocolos). São eles: 01 FORTALEC MUSCULAR ATLETAS INICIAL, 02 FORTALEC MUSCULAR ATLETAS INTERMED, 03 FORTALEC MUSCULAR ATLETAS AVANÇADO, 04 FORTALECIMENTO MUSCULAR NORMAIS INICIAL, 05 FORTALECIMENTO MUSCULAR NORMAIS INTERMED, 06 FORTALECIMENTO MUSCULAR NORMAIS AVANÇADO, 07 FORTALEC MUSCULAR LCA INICIAL, 08 FORTALEC MUSCULAR LCA INTERMED, 09 FORTALEC MUSCULAR LCA AVANÇADO, 10 FORTALEC MUSCULAR PR JOELHO INICIAL, 11 FORTALEC MUSCULAR PR JOELHO INTERMED, 12 FORTALEC MUSCULAR PR JOELHO AVANÇADO, 13 FORTALEC MUSCULAR LESÃO SNP INICIAL, 14 FORTALEC MUSCULAR SNP INTERMED, 15 FORTALEC MUSCULAR LESÃO SNP AVANÇADO, 16 FORTALEC MUSCULAR LESÃO SNC INICIAL, 17 FORTALEC MUSCULAR LESÃO SNC INTERMED, 18 FORTALEC MUSCULAR LESÃO SNC AVANÇADO, 19 REDUÇÃO ESPATISCID LESÃO SNC INICIAL, 20 REDUÇÃO ESPASTICID LESÃO SNC INTERMED, 21 REDUÇÃO ESPASTICID LESÃO SNC AVANÇADO, 22 AUMENTO RESIST LOCALIZADA INICIAL, 23 AUMENTO RESIST LOCALIZADA INTERMED, 24 AUMENTO RESIST LOCALIZADA AVANÇADO, 25 AUMENTO AMPLITUDE MOVIMENTO, 26 DRENAGEM EDEMA RESIDUAL.

Supondo que foi escolhido (como exemplo) o programa 02, tratamento para FORTALEC MUSCULAR ATLETAS INTERMED.
Pressione a tecla START e o visor indicará:

TYPE MODE POLARITY R1(Hz) R2(Hz) R3(Hz) R4(Hz) min.
RUSSIAN SYNC 050 050 050 050 25
01 15 01 15
RISE(s) ON(s) DECAY(s) OFF(s) CHANNEL 1 CHANNEL 2 CHANNEL 3 CHANNEL 4 UNIT



Todos os parâmetros já estão selecionados (programados).

Se o programa 02 for ser utilizado na íntegra basta agora pressionar a tecla START, selecionar a intensidade de corrente e iniciar o tratamento. Ao pressionar START novamente, o visor indicará:

TYPE MODE POLARITY R1(Hz) R2(Hz) R3(Hz) R4(Hz) min.
RUSSIAN SYNC 050 050 050 050 25
01 15 01 15 000 000 000 000 mA
RISE(s) ON(s) DECAY(s) OFF(s) CHANNEL 1 CHANNEL 2 CHANNEL 3 CHANNEL 4 UNIT

***Lembrete (texto transcrito da Performance essencial):***

*A técnica utilizada no tratamento por corrente HIGH VOLT e RUSSIAN é não invasiva, sem efeitos sistêmicos, não causa dependência e não tem efeitos colaterais indesejáveis. A intensidade de corrente necessária ao tratamento depende da sensação do paciente. Sendo assim, o tratamento deverá ser iniciado com níveis de intensidade mínimos (bem baixos), aumentando-se cuidadosamente até se conseguir os efeitos adequados ao procedimento e de acordo com a reportagem do paciente.*

Observação:

O visor de cristal líquido mostra de maneira abreviada as informações referentes aos protocolos para corrente HIGH VOLT e RUSSA. A seguir descrevemos na integra, com maiores detalhes, inclusive sugestões de colocação dos eletrodos e intensidades de corrente utilizadas, todos os protocolos programados no Neurodyn High Volt.

**Protocolos para Corrente High Volt –**
**Estimulação Elétrica Pulsada de Alta Voltagem**

**01 - Edema pós-traumático ou pós-cirúrgico fase aguda**

R1=120Hz, para os eletrodos ativos (canal 1) portando a polaridade negativa posicionado sobre o edema, R2=15Hz para os eletrodos ativos (canal 2) posicionado sobre um grande grupo muscular adjacente ao edema em caminho linfático, eletrodo dispersivo a ±20cm dos canais ativos e intensidade abaixo do limiar motor para canais 1 e 2, tempo de 20 minutos.

**02 - Edema pós-traumático ou pós-cirúrgico residual**

R1=15Hz para os eletrodos ativos (canal 1) portando a polaridade negativa posicionado sobre o edema, R2=15Hz para os eletrodos ativos (canal 2) posicionado sobre um grande grupo muscular adjacente ao edema em caminho linfático, eletrodo dispersivo posicionado a ±20cm dos canais ativos e intensidade abaixo do limiar motor para o canal 1 e no limiar motor para o canal 2, tempo de 20 minutos.

**03 - Lesões cutâneas de origem vascular arterial ou venosa não infectadas**

R1=100Hz para os eletrodos ativos (canal 1) polaridade positiva posicionado sobre a lesão, R2=15Hz para os eletrodos ativos (canal 2) polaridade positiva posicionado em um grande grupo muscular adjacente à lesão sobre edema formado em decorrência da lesão, eletrodo dispersivo a ±20 cm dos canais ativos, intensidade do canal 1 de 100 a 150 Volts, intensidade do canal 2 abaixo do limiar motor, tempo de 30 minutos.

**04 - Lesões cutâneas de origem vascular arterial ou venosa com infecção em tratamento clínico**

R1=100Hz para os eletrodo ativo (canal 1) polaridade negativa posicionado sobre a lesão, R2=15Hz para os eletrodos ativos (cana 2)



polaridade negativa posicionado em um grande grupo muscular adjacente à lesão ou sobre edema formado em decorrência da lesão, eletrodo dispersivo a ±20 cm dos canais ativos, intensidade do canal 1 de 100 a 150 Volts, intensidade do canal 2 abaixo do limiar motor, tempo de 30 minutos.

**05 - Lesões cutâneas de origem vascular arterial ou venosa (protocolo com inversão de polaridade e frequência)**

R1=150Hz, eletrodos ativos (canal 1) polaridade positiva posicionado sobre a lesão, R2=15Hz para os eletrodos ativos (canal 2) polaridade positiva posicionado em um grande grupo muscular adjacente à lesão ou sobre edema formado em decorrência da lesão, eletrodo dispersivo a ±20 cm dos canais ativos, intensidade do canal 1 de 100 a 150 Volts, intensidade do canal 2 abaixo do limiar motor, tempo de 30 minutos.

*Para que o protocolo 05 seja utilizado faz-se necessário a prescrição do protocolo 3 ou 4 (depende da indicação de cada um) nas primeiras 3 sessões iniciais de tratamento. O protocolo 5 deve então ser empregado por mais 3 sessões de tratamento e após este período, o protocolo 3 ou 4 deve ser novamente reintroduzido. Esta inversão constante entre os protocolos deve durar até o final do tratamento ou cicatrização total da lesão.*

**06 - Lesões cutâneas de origem traumática (por escoriação)**

R1=100Hz, eletrodos ativos (canal 1) polaridade positiva posicionado sobre a lesão, eletrodo dispersivo a ±20cm do canal 1 (eletrodo s ativos), intensidade do canal 1 de 100 a 150 Volts, tempo de 30 minutos.

**07 - Lesões cutâneas de origem traumática (por escoriação em fase avançada de reparo)**

R1=150Hz, eletrodos ativos (canal 1) polaridade positiva posicionado sobre a lesão, eletrodo dispersivo a ±20cm do canal 1 (eletrodos ativos), intensidade do canal 1 de 100 a 150 Volts, tempo de 30 minutos.

**08 - Modulação da dor para facilitação do movimento funcional pela teoria das comportas**

R1=150Hz, eletrodos ativos (canal 1) polaridade negativa posicionado no ponto de dor ou na palma e dorso de uma das mãos, eletrodo dispersivo a ±20cm do canal 1 (eletrodos ativos), intensidade do canal 1 deve ser uma estimulação sensorial forte. A duração deve ser a mesma da intervenção cinesioterapêutica realizada.

**09 - Linfedema pós-mastectomia**

R1=R2=50Hz, eletrodos ativos (canais 1 e 2) polaridade negativa posicionado nos grupos musculares de membro superior na região do edema, eletrodo dispersivo a ±20cm do canal 1 e 2 (eletrodos ativos), intensidade dos canais 1 e 2 deve ser uma estimulação motora leve e tolerável pelo paciente, rise = 1, t*on* = 3 segundos, decay = 1 e t*off* = 9 segundos, tempo igual a 20 minutos.

**Protocolos para corrente RUSSA**

**01 - Aumento da força muscular em atletas (músculo condicionado - fase inicial)**

Freqüência de modulação de 50 Hz, rise = 1, t*on* = 12 segundos, decay = 1 e t*off* = 20 segundos. Eletrodos posicionados no ventre muscular ou no ponto motor muscular. Tempo de tratamento de 25 minutos ou o número de contrações musculares desejadas. A intensidade deve ser uma estimulação motora forte e deve ser elevada dentro da mesma sessão e a cada sessão de tratamento.

**02 - Aumento da força muscular em atletas (músculo condicionado - fase intermediária)**

Freqüência de modulação de 50 Hz, rise = 1, t*on* = 15 segundos, decay = 1 e t*off* = 15 segundos. Eletrodos posicionados no ventre muscular ou no ponto motor muscular. Tempo de tratamento de 25 minu



tos ou o número de contrações musculares desejadas. A intensidade deve ser uma estimulação motora forte e deve ser elevada dentro da mesma sessão e a cada sessão de tratamento.

**03 - Aumento da força muscular em atletas (músculo condicionado - fase avançada)**

Freqüência de modulação de 50 Hz, rise = 1, t*on* = 18 segundos, decay = 1 e t*off* = 18 segundos. Eletrodos posicionados no ventre muscular ou no ponto motor muscular. Tempo de tratamento de 25 minutos ou o número de contrações musculares desejadas. A intensidade deve ser uma estimulação motora forte e deve ser elevada dentro da mesma sessão e a cada sessão de tratamento.

**04 - Aumento da força muscular em pessoas normais (procedimentos estéticos - fase inicial)**

Freqüência de modulação de 50 Hz, rise = 1, t*on* = 8 segundos, decay = 1 e t*off* = 15 segundos. Eletrodos posicionados no ventre muscular ou no ponto motor muscular. Tempo de tratamento de 25 minutos ou o número de contrações musculares desejadas. A intensidade deve ser uma estimulação motora forte e deve ser elevada dentro da mesma sessão e a cada sessão de tratamento.

**05 - Aumento da força muscular em pessoas normais (procedimentos estéticos - fase intermediária)**
Freqüência de modulação de 50 Hz, rise = 1, t*on* = 12 segundos, decay = 1 e t*off* = 16 segundos. Eletrodos posicionados no ventre muscular ou no ponto motor muscular. Tempo de tratamento de 25 minutos ou o número de contrações musculares desejadas. A intensidade deve ser uma estimulação motora forte e deve ser elevada dentro da mesma sessão e a cada sessão de tratamento.

**06 - Aumento da força muscular em pessoas normais (procedimentos estéticos - fase avançada)**

Freqüência de modulação de 50 Hz, rise = 1, t*on* = 15 segundos, decay = 1 e t*off* = 20 segundos. Eletrodos posicionados no ventre muscular ou no ponto motor muscular. Tempo de tratamento de 25 minutos ou o número de contrações musculares desejadas. A intensidade deve ser uma estimulação motora forte e deve ser elevada dentro da mesma sessão e a cada sessão de tratamento.

**07 - Aumento da força muscular em pacientes com lesão do LCA com ou sem ligamentoplastia (fase inicial)** (ligamento cruzado anterior)

Freqüência de modulação de 75 Hz, rise = 1, t*on* = 6 segundos, decay = 1 e t*off* = 12 segundos. Eletrodos posicionados no ventre ou ponto motor dos músculos reto femoral, vasto lateral longo, vasto lateral oblíquo e vasto medial oblíquo. Tempo de tratamento de 25 minutos. A intensidade deve ser uma estimulação motora forte e deve ser elevada dentro da mesma sessão e a cada sessão de tratamento.

**08 - Aumento da força muscular em pacientes com lesão do LCA com ou sem ligamentoplastia (fase intermediária)**

Freqüência de modulaçãode 75 Hz, rise = 1, t*on* = 10 segundos, decay = 1 e t*off* = 15 segundos. Eletrodos posicionados no ventre ou ponto motor dos músculos reto femoral, vasto lateral longo, vasto lateral oblíquo e vasto medial oblíquo. Tempo de tratamento de 25 minutos. A intensidade deve ser uma estimulação motora forte e deve ser elevada dentro da mesma sessão e a cada sessão de tratamento.

**09 - Aumento da força muscular em pacientes com lesão do LCA com ou sem ligamentoplastia (fase avançada)**

Freqüência de modulação de 75 Hz, rise = 1, t*on* = 15 segundos, decay = 1 e t*off* = 15 segundos. Eletrodos posicionados no ventre ou ponto motor dos músculos reto femoral, vasto lateral longo, vasto lateral oblíquo e vasto medial oblíquo. Tempo de tratamento de 25 minutos. A intensidade deve ser uma estimulação motora forte e deve ser elevada dentro da mesma sessão e a cada sessão de tratamento.

**10 - Aumento da força muscular em pacientes submetidos à cirurgia para colocação de prótese de joelho (fase inicial)**

Freqüência de modulação de 40 Hz, rise = 1, t*on* = 6 segundos, decay = 1 e t*off* = 15 segundos. Eletrodos posicionados no ventre ou pontos motor dos músculos reto femoral, vasto lateral longo, vasto lateral oblíquo e vasto medial oblíquo. Tempo de tratamento de 35 minutos. A intensidade deve ser uma estimulação motora leve e deve ser elevada no decorrer da mesma sessão de tratamento.



**11 - Aumento da força muscular em pacientes submetidos à cirurgia para colocação de prótese de joelho (fase intermediária)**

Freqüência de modulação de 40 Hz, rise = 1, t*on* = 10 segundos, decay = 1 e t*off* = 15 segundos. Eletrodos posicionados no ventre ou pontos motor dos músculos reto femoral, vasto lateral longo, vasto lateral oblíquo e vasto medial oblíquo. Tempo de tratamento de 35 minutos. A intensidade deve ser uma estimulação motora leve e deve ser elevada no decorrer da mesma sessão de tratamento.

**12 - Aumento da força muscular em pacientes submetidos à cirurgia para colocação de prótese de joelho (fase avançada)**

Freqüência de modulação de 40 Hz, rise = 1, t*on* = 15 segundos, decay = 1 e t*off* = 15 segundos. Eletrodos posicionados no ventre ou pontos motor dos músculos reto femoral, vasto lateral longo, vasto lateral oblíquo e vasto medial oblíquo. Tempo de tratamento de 35 minutos. A intensidade deve ser uma estimulação motora leve e deve ser elevada no decorrer da mesma sessão de tratamento.

**13 - Aumento da força muscular em pacientes portadores de lesões nervosas periféricas (fase inicial)**

Freqüência de modulação de 65 Hz. rise = 1, t*on* = 3 segundos, decay = 1 e t*off* = 20 segundos por 30 minutos. Eletrodos posicionados no ventre muscular dos músculos desnervados. Intensidade deve ser uma estimulação motora leve incrementada durante as sessões. Tempo de tratamento de 60 minutos, 5 a 6 vezes por semana.

**14-Aumento da força muscular em pacientes portadores de lesões nervosas periféricas (fase intermediária)**

Freqüência de modulação de 65 Hz. rise = 1, t*on* = 6 segundos, decay = 1 e t*off* = 18 segundos por trinta minutos. Eletrodos posicionados no ventre muscular dos músculos desnervados. Intensidade deve ser uma estimulação motora leve incrementada durante as sessões. Tempo de tratamento de 60 minutos, 5 a 6 vezes por semana.

**15 - Aumento da força muscular em pacientes portadores de lesões nervosas periféricas (fase avançada)**

Freqüência de modulação de 65 Hz, rise = 1, t*on* = 10 segundos, decay = 1 e t*off* = 18 segundos por trinta minutos. Eletrodos posicionados no ventre muscular dos músculos desnervados. Intensidade deve ser uma estimulação motora leve incrementada durante as sessões. Tempo de tratamento de 60 minutos, 5 a 6 vezes por semana.

**16 - Aumento da força muscular e facilitação muscular em pacientes portadores de lesão nervosa central (AVC) (fase inicial) (acidente vascular cerebral)**

Freqüência de modulação de 35 Hz, rise = 1, t*on* = 8 segundos, decay = 1 e t*off* = 18 segundos por trinta minutos. Eletrodos posicionados nos ventres dos músculos a serem facilitados durante a atividade funcional. Intensidade deve acima do limiar motor. O tempo de estimulação deve ser o mesmo do tempo de contração muscular voluntária produzida durante a atividade funcional.

**17 - Aumento da força muscular e facilitação muscular em pacientes portadores de lesão nervosa central (AVC) (fase intermediária)**

Freqüência de modulação de 35 Hz, rise = 1, t*on* = 10 segundos, decay = 1 e t*off* = 18 segundos por trinta minutos. Eletrodos posicionados nos ventres dos músculos a serem facilitados durante a atividade funcional. Intensidade deve ser acima do limiar motor. O tempo de estimulação deve ser o mesmo do tempo de contração muscular voluntária produzida durante a atividade funcional.

**18 - Aumento da força muscular e facilitação muscular em pacientes portadores de lesão nervosa central (AVC) (fase avançada)**

Freqüência de modulação de 35 Hz, rise = 1, t*on* = 12 segundos, decay = 1 e t*off* = 18 segundos por trinta minutos. Eletrodos posicionados nos ventres dos músculos a serem facilitados durante a atividade funcional. Intensidade deve ser acima do limiar motor. O tempo de estimulação deve ser o mesmo do tempo de contração muscular voluntária produzida durante a atividade funcional.



**19 - Redução da espasticidade muscular em pacientes portadores de lesões no sistema nervosos central (motoneurônio superior – fase inicial)**

Freqüência de modulação de 50 Hz, rise = 1, t*on* = 12 segundos, decay = 1 e t*off* = 17 segundos. Eletrodos posicionados no ventre muscular ou no ponto motor muscular do antagonista ao músculo espástico. Tempo de tratamento de 15 minutos ou o número de contrações musculares desejadas. A intensidade deve ser uma estimulação motora média e deve ser elevada dentro da mesma sessão de tratamento.

**20 - Redução da espasticidade muscular em pacientes portadores de lesões no sistema nervosos central (motoneurônio superior – fase intermediária)**

Freqüência de modulação de 50 Hz, rise = 1, t*on* = 15 segundos, decay = 1 e t*off* = 17 segundos. Eletrodos posicionados no ventre muscular ou no ponto motor muscular do antagonista ao músculo espástico. Tempo de tratamento de 15 minutos ou o número de contrações musculares desejadas. A intensidade deve ser uma estimulação motora média e deve ser elevada dentro da mesma sessão de tratamento.

**21 - Redução da espasticidade muscular em pacientes portadores de lesões no sistema nervosos central (motoneurônio superior – fase avançada)**

Freqüência de modulação de 50 Hz, rise = 1, t*on* = 17 segundos, decay = 1 e t*off* = 17 segundos. Eletrodos posicionados no ventre muscular ou no ponto motor muscular do antagonista ao músculo espástico. Tempo de tratamento de 15 minutos ou o número de contrações musculares desejadas. A intensidade deve ser uma estimulação motora média e deve ser elevada dentro da mesma sessão de tratamento.

**22 - Aumento da resistência muscular localizada (fase inicial)**

Freqüência de modulação de 30 Hz, rise = 1, t*on* = 25 segundos, decay = 1 e t*off* = 45 segundos. Eletrodos posicionados no ventre muscular ou no ponto motor muscular. Tempo de tratamento de 40 minutos, 3 vezes ao dia. A intensidade deve ser uma estimulação motora leve e deve ser elevada a cada sessão de tratamento em dias diferentes. Modulação em rampa.

**23 - Aumento da resistência muscular localizada (fase intermediária)**

Freqüência de modulação de 30 Hz, rise = 1, t*on* = 35 segundos, decay = 1 e t*off* = 50 segundos. Eletrodos posicionados no ventre muscular ou no ponto motor muscular. Tempo de tratamento de 40 minutos, 3 vezes ao dia. A intensidade deve ser uma estimulação motora leve e deve ser elevada a cada sessão de tratamento em dias diferentes.

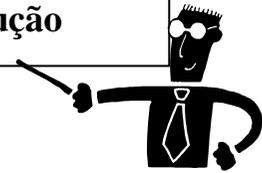
**24 - Aumento da resistência muscular localizada (fase avançada)**

Freqüência de modulação de 30 Hz, rise = 1, t*on* = 40 segundos, decay = 1 e t*off* = 55 segundos. Eletrodos posicionados no ventre muscular ou no ponto motor muscular. Tempo de tratamento de 40 minutos, 3 vezes ao dia. A intensidade deve ser uma estimulação motora leve e deve ser elevada a cada sessão de tratamento em dias diferentes.

**25 - Aumento da amplitude de movimento**

Freqüência de modulação de 35 Hz, rise = 1, t*on* = 15 segundos, decay = 1 e t*off* = 20 segundos. Eletrodos posicionados no ventre muscular ou no ponto motor muscular do músculo antagonista ao que se deseja alongar. Tempo de tratamento de 30 minutos. A intensidade deve ser acima do limiar motor e deve ser elevada a cada sessão de tratamento.

**26 - Drenagem de edema residual e melhora da circulação linfática**

Freqüência de modulação de 15 Hz, rise = 1, t*on* = 20 segundos, decay = 1 e t*off* = 40 segundos. Eletrodos posicionados nos ventres musculares dos músculos da região do edema ou no trajeto dos vasos linfáticos da região. Tempo de tratamento de 20 minutos. A intensidade deve ser uma estimulação motora leve com valores fixos nas sessões de tratamento.



## Resistência da Pele:

Como já é de conhecimento, nossos sistemas biológicos respondem as baixas freqüências, ou seja, dentro de uma faixa de aproximadamente 0,1Hz a 200Hz. A isto chamamos de faixa ou alcance biológico. Portanto os estimuladores de corrente trabalham dentro desta faixa. Contudo, a pele humana oferece uma alta resistência a passagem destas correntes de baixa freqüência e de duração relativamente longa do pulso. Sendo alta a resistência da pele, uma voltagem maior deverá ser aplicada à pele para se conseguir adequada e necessária corrente nos tecidos. Quanto maior esta voltagem aplicada, maior será a intensidade de corrente, e o estímulo poderá se tornar desagradável ao paciente. Se a resistência da pele for baixada, uma menor voltagem será então necessária. Porém, a pele é uma resistência biológica complexa, tornando-se difícil predizer o valor exato da resistência em qualquer parte do corpo. A pele age como uma resistência linear e também como um capacitor. A resistência oferecida por um capacitor à passagem de corrente alternada é chamada de reatância capacitiva. Ela age em combinação com a resistência linear da pele. A reatância capacitiva tem uma característica útil, ou seja, ela *decresce a medida que a freqüência da corrente aplicada aumenta*. Então, se tivermos uma corrente de freqüência mais alta, a resistência da pele irá baixar, proporcionando uma estimulação mais eficiente. Além disso, freqüências mais altas têm duração de pulso mais curtos, levando a um estímulo mais agradável.

Na eletroterapia, o "spectrum" da freqüência pode ser dividido como a seguir:

Alta Freqüência : > 100.000 Hz (100KHz)
Média Freqüência : 1.000 a 100.000 Hz (1KHz a 100KHz)
Baixa Freqüência : < 1.000 Hz (1KHz)

Sabemos que para fortalecimento muscular utilizamos freqüência de 50Hz (contração tetânica). Portanto dentro da faixa biológica. Neste valor a resistência da pele é de aproximadamente 3.000 ohms. Se aumentarmos a freqüência, esta resistência cairá drasticamente. As pesquisas mostram que a resistência da pele é muito pequena quando a corrente alternada aplicada for da ordem de 2.000 Hz a 5.000 Hz. Estas correntes alternadas de *Média Freqüência* de operação (2.000 Hz a 5.000 Hz) penetram profundamente nos tecidos produzindo uma grande variedade de efeitos fisiológicos. Como neste caso a resistência da pele é pequena, permitem altas densidades de corrente com pequeno efeito sensorial na pele, tornando-se bastante agradável ao paciente. O perigo de queimaduras debaixo dos eletrodos é mínimo.

Contudo, temos um problema. Como visto, para podermos baixar a resistência da pele, utilizamos corrente de Média Freqüência na faixa de 2.000 Hz a 5.000 Hz.

Mas não é sabido que a "faixa biológica" que os tecidos respondem é de 0,1 Hz a 200 Hz (Baixa Freqüência) ?

As correntes de Média Freqüência estão muito fora da faixa biológica dos tecidos!

E agora?



## Estimulação por Corrente Russa :

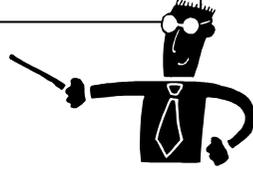
O nome corrente Russa está associado a um tipo de corrente com as seguintes características técnicas: forma de onda senoidal de *Média Freqüência* - **2.500 Hz** modulada por trens de pulso de *Baixa Freqüência* - **50 Hz**. ). Portanto uma portadora alta de 2500 Hz com envoltória baixa de 50 Hz. Vale a pena aqui comentar que alguns equipamentos utilizam a forma de onda retangular.

Portanto a corrente Russa está dentro da faixa biológica de resposta dos tecidos que é Baixa Freqüência - 50Hz, e a resistência da pele é pequena devido a Média Freqüência - 2.500 Hz, proporcionando um estímulo mais agradável e de altas densidades de corrente.

Sendo assim, com pouca intensidade de corrente teremos uma forte contração, proporcionando um eficaz tratamento de reeducação muscular.

## Colocação dos Eletrodos

- A chave para o sucesso na utilização de qualquer tipo de eletroestimulação esta na correta colocação dos eletrodos. Às vezes é necessário experimentar vários lugares antes de determinarmos a melhor colocação.
- Antes de colocar os eletrodos, limpe a área com sabão suave e água, removendo desta maneira a oleosidade e possíveis fragmentos da pele, reduzindo desta maneira a resistência a passagem da corrente elétrica. Enxágüe e enxugue a área antes de colocar os eletrodos.
- Aplique o gel condutor apropriado, fornecido pelo fabricante, em camada homogênea de aproximadamente 1 a 2 mm de espessura, na parte inferior de cada eletrodo. Alguns eletrodos são auto-adesivos e não necessitam do gel.
- Os eletrodos devem ser colocados com fita adesiva (exceto auto-adesivos). Certifique-se de que todos os lados estão bem firmes e ajustados à pele.
- Terminado o tempo da aplicação, retire os eletrodos, lave a pele e os eletrodos com água e enxugue.

# Corrente High Volt (HVPS) - Introdução

A Estimulação Galvânica Pulsada de Voltagem Alta (HVGPS) ou Estimulação Pulsada de Voltagem Alta (HVPS) TENS de voltagem alta como aqui chamamos, ganhou uma utilização ampla nos Estados Unidos no fim da década de 70. Dada sua característica exclusiva de forma de onda e sua aplicação clínica em expansão, a HVPS é considerada uma classe a parte entre os equipamentos eletroterapêuticos. Os dispositivos dessa classe se caracterizam por uma "forma de onda monofásica de pico duplo, com uma duração fixa na faixa de microssegundos (até os 200 useg) e uma tensão superior a 100 volts" (Fig. 1). O termo "Estimulação Galvânica de Voltagem Alta" é um nome impróprio, porque a corrente é interrompida, para produzir uma série de pulsos. Por esse motivo, foi introduzido o termo "Estimulação Galvânica *Pulsada* de Voltagem Alta" ou simplesmente "Estimulação Pulsada de Voltagem Alta". Apesar de que todos os estimuladores elétricos possam ser comparados pela base fisiológica e eletrofísica de suas características de forma de onda, a chave do tratamento eficaz com o HVPS é a flexibilidade na escolha dos parâmetros apropriados da forma de onda por parte do operador, de modo a promover a recuperação do trauma, a reeducação dos músculos ou a modulação da dor.

RETROSPECTO HISTÓRICO

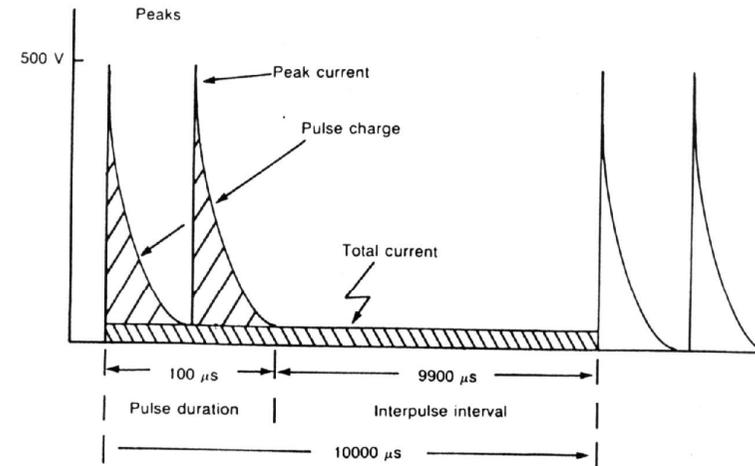
O primeiro estimulador de voltagem alta foi desenvolvido por Haislip e colegas do Bell Telephone Laboratories em 1945. Diminuindo a duração dos pulsos e aumentando a tensão, eles perceberam que os tecidos profundos poderiam ser estimulados sem produzir danos.



*Figura 1* - Representação esquemática de uma forma de onda galvânica pulsada de voltagem alta.

O primeiro relato publicado que utilizava essa modalidade apareceu em 1966. O objetivo do estudo era o de examinar a eficiência da eletroterapia em promover a cura das lesões. Oito cachorros (companheiros de uma ninhada) foram divididos em dois grupos, experimental e de controle. Foram aplicados torniquetes na extremidade inferior esquerda de todos os animais durante 12 horas. Vinte e quatro horas depois da retirada do torniquete, o grupo experimental recebeu uma eletroterapia, que consistia de um conjunto de pulsos duplos em 150 V; a polaridade não foi indicada. O eletrodo ativo foi colocado em lugares diferentes por 10 segundos cada, até que todo membro tivesse sido tratado. O tratamento integral durou 5 min. Vinte e quatro horas depois da estimulação foi notada uma diferença acentuada no edema, entre as patas de controle e aquelas tratadas. No 6º dia, todos os membros não tratados estavam com gangrena; no 11º dia a cura apareceu completa no grupo tratado, enquanto que graves gangrenas ainda estavam presentes em todos os membros sem tratamento. A base lógica para a cura, apresentada pelos autores, era que a contração muscular provocada pelo ES aumentava a circulação na área da lesão.

Um relatório publicado em 1971 descreveu o uso do HVPS para o tratamento de um abscesso no pé de um paciente diabético.

Uma hidromassagem foi seguida por um tratamento eletroterapêutico de 20 min. O único parâmetro relatado do estímulo foi uma freqüência de 5 Hz. Depois de 3 dias de tratamento foram notados um aumento da circulação na área e um retardamento da infecção. O tratamento foi aplicado duas vezes por dia durante 4 semanas até ser dado alta ao paciente. A justificativa racional para o tratamento foi: "estimular ocasionando contração muscular ao redor da área infectada na tentativa de aumentar o fluxo sangüíneo e, assim, promover a cicatrização"

**Importância das Características das Formas de Onda**

Cada característica de formas de onda, seja sozinha ou em combinação com outras características de formas de onda, produz uma variedade de respostas fisiológicas e eletrofísicas. A fim de selecionar parâmetros apropriados para o tratamento, é necessário examinar-se o conhecimento de seus efeitos no tecido normal.

A pele oferece uma grande resistência a passagem do fluxo de corrente elétrica. Esta resistência pode eventualmente chegar até 100.000 ohms. Quando uma corrente passar por um circuito que contém resistores, ocorrem quedas de tensão e há perda de energia. Este fenômeno ocorre quando são utilizados equipamentos tradicionais de baixa voltagem no tratamento.

Procacci e colegas desenvolveram um circuito elétrico, composto por resistores e capacitores, projetado para imitar o circuito elétrico da pele. Eles observaram que, quando um estímulo em voltagem alta (maior que 100 V) era aplicado ao circuito, a corrente tendia a fluir para os capacitores. Pouca energia é dissipada através de um capacitor, quando comparada à que atravessa um resistor. Os benefícios são duplos: (1) uma maior quantidade de densidade de corrente ocorre por baixo da pele, e assim, uma maior quantidade de densidade de corrente pode alcançar os tecidos-alvo (nervos, músculos e vasos sangüíneos}. (2) Ocorre pouca ou nenhuma vasodilatação cutânea. Quando a energia é perdida devido à resistência do tecido, essa energia é convertida em calor que, (por sua vez) produz uma vasodilatação direta dos vasos sangüíneos cutâneos. Quando se usa a estimulação de voltagem alta, uma quantidade mínima de corrente



passa através do resistor no circuito, perdendo-se uma quantidade mínima de energia, minimizando assim a vasodilatação.

Outro fator importante a considerar para o tratamento eletroterapêutico é que a HVPS produz um acúmulo químico desprezível ou nulo sob os eletrodos. Essa observação foi testada em quarenta sujeitos. O pH da pele foi medido durante três dias consecutivos antes da estimulação. No dia do tratamento o eletrodo ativo foi colocado na face ventral do antebraço, e o eletrodo dispersivo foi colocado no lado ipsilateral das costas. Durante 30 min foi aplicada uma estimulação catódica de 100 V em 80 Hz. Foi medido o pH da pele logo depois do término do tratamento. Não foi observado nenhum acúmulo significativo ácido ou básico sob os eletrodos.

Em resumo, a corrente de voltagem alta passa através da pele com efeitos térmicos e eletroquímicos desprezíveis. Uma maior densidade de corrente fica disponível para os tecidos-alvo, devido a rota capacitiva tomada pela corrente através da pele.

Os nervos e os músculos são os tecidos-alvo tratados por esta técnica eletroterápica. Como os aparelhos de estimulação por voltagem alta têm uma duração de pulso ultra curta, eles não podem ser utilizados para estimular músculos denervados.. Um músculo denervado requer uma duração de pulso (valor de cronaxia) de pelo menos 1 milisegundo. Se a HVPS for utilizada para tratamento parcial do músculo denervado, somente os neurônios motores intactos serão ativados.

A vantagem da duração do pulso ultra curto se relaciona , ainda, com a estimulação das fibras nervosas sensoriais. Li e Bark observaram que os valores de cronoaxia para as fibras sensoriais A-beta (tacto), A-delta (dor e temperatura) e C (dor) eram respctivamente de 0,02, 0,45 e 1,50 ms. Como a duração dos pulsos dos estimuladores de voltagem alta (HVPS) estão numa faixa de até 200 usegundos, a probabilidade de estimulação das fibras sensoriais A-delta e C é muito pequena, aumentando assim o conforto do paciente. A densidade da corrente é um outro fator que afeta o conforto do paciente e que deveria ser considerado na discussão da sensação proveniente da estimulação elétrica.

**Vantagens da estimulação por voltagem alta:**

- Maior profundidade de penetração
- Menor vaso dilatação reativa superficial
- Efeitos térmicos e eletroquímicos desprezíveis a nível da pele
- Estimulação confortável

**Limitações:**

- Não estimula músculos denervados

## APLICAÇÕES CLÍNICAS

Para maximizar a eficácia de um tratamento por estimulação galvânica pulsada de voltagem alta, o seguinte caminho pode ser tomado: (1) O profissional identifica todos os problemas do paciente que podem se beneficiar da estimulação. Mais de um problema pode ser tratado com um único tratamento; por exemplo, no caso de uma torção dolorosa no tornozelo, pode-se tratar tanto um edema quanto a dor . (2) O profissional está apto a estabelecer os motivos racionais conhecidos e postulados para o uso da estimulação por voltagem alta (HVPS). (3) O profissional identifica os tecidos de interferência pelos quais passa a corrente antes de alcançar o tecido-alvo. Necessita-se dessa abordagem a fim de que o terapeuta possa determinar o efeito que cada tecido tem sobre o fluxo de corrente. (4) O fluxo de corrente que vem do eletrodo ativo para o dispersivo é visualizado. O eletrodo dispersivo é uma parte integral do circuito do paciente e não deve ser colocado de forma imprópria, porque a corrente deverá fluir através do tecido-alvo. Se o eletrodo dispersivo for mal colocado, irá fluir através do tecido-alvo uma corrente pequena ou nula., diminuindo assim os efeitos do tratamento. (5) Finalmente serão essenciais procedimentos adequados de documentação a fim de medir-se a eficácia do tratamento , de modo a confirmar sua eficiência. Os tecidos do corpo possuem mecanismos de "segurança de falha", ou seja, eles



respondem a mais de uma combinação de estímulos para manter a viabilidade. Em conseqüência, mais de um conjunto de parâmetros de forma de onda poderiam e deveriam (sem dúvida) ser eficazes. O profissional deve ter o cuidado de evitar estabelecer um protocolo único para todos os pacientes com problemas semelhantes.

Em resumo, deve ser levada a cabo uma avaliação objetiva para o uso da HVPS para o tratamento de uma condição específica. Fatores que devem ser considerados incluem: (1) seus efeitos eletrofísicos e fisiológicos sobre os vários tecidos; (2) otimização dos parâmetros de estímulo e da colocação de eletrodos, baseada em literatura científica e clínica; e (3) duração do tratamento (o tempo "padrão"de tratamento, de 20 min, pode eventualmente não ser suficiente).

### **Cura de ferimentos** (cicatrização)

*Análise racional* - A estimulação elétrica para cura de feridas vinculam diversas áreas que precisam ser examinadas, incluindo o efeito de um estímulo elétrico sobre os microorganismos, após o tratamento da lesão tratada e depois de seu avanço ter voltado ao normal, e o efeito de um estímulo elétrico sobre o processo de reparação do tecido. O uso de estimulação do tipo da HVPS para promover a cura da ferida está baseado em estudos que utilizam baixas intensidades de corrente contínua.

Os efeitos de correntes catódicas em DC de 6 μA até 1,4 mA no crescimento de microorganismos tem sido examinados tanto em modelos *in vivo* quanto *in vitro*. Rowley observou uma diminuição na taxa de crescimento dos *Escherichia coli B* num estudo *in vitro*. Resultados semelhantes foram encontrados em feridas da pele de coelhos infectadas com *Pseudomonas aeruginosa*. Logo após um periodo de estimulação de 72 horas com uma corrente catódica em DC de 1 mA, foi observado um decréscimo no ritmo de crescimento dos microorganismos. Utilizando uma corrente DC negativa de 6 μA em fêmures de ratos e de coelhos infectados com *Staphylococcus aureus*, Barranco e colaboradores produziram uma diminuição no ritmo de crescimento após a administração da corrente por 1 hora.

Wheeler e colaboradores propuseram dois mecanismos para a diminuição do ritmo de crescimento dos microorganismos.

A estimulação elétrica contínua do organismo unicelular desencadeia seu mecanismo homeostático até o ponto da morte. A segunda hipótese que eles propuseram foi o rompimento de atividade intracelular, seja por ruptura irreversível dos processos enzimáticos, seja por ruptura irreversível dos mecanismos reguladores envolvidos no transporte através da membrana da célula. Ruptura ou alteração dos processos enzimáticos do microorganismo também foram propostos por Pilla. Desta forma estudos de pesquisa defendem o uso de corrente negativa para retardar o ritmo de crescimento dos microorganismos.

Muitos pesquisadores aplicaram corrente elétrica numa tentativa de facilitar a recuperação. Quando o tecido esta prejudicado, a ruptura das membranas da célula e a alteração dos constituintes celulares produzem uma diferença no potencial elétrico entre os tecidos lesionados e os intactos. Esta diferença de potencial é denominada *potencial da lesão.* Burr e colaboradores observaram que , enquanto a ferida sarava, o potencial da lesão flutuava até a ocorrência da recuperação. No início, o potencial era positivo, chegando ao pico depois de 48 h da lesão. Esse pico era seguido por um declínio gradual, até que o potencial ficava negativo (8 a 9 dias após a lesão). Pequenas flutuações ocorriam até que a recuperação ficasse completa. Essas flutuações no potencial elétrico da ferida necessitavam ser correlacionadas com o processo de reparo.

Carey e Lepley foram os primeiros pesquisadores a investigar uma migração das células sangüíneas das feridas. Eles aplicaram uma corrente DC de 0,2 mA a 0,3 mA em feridas da pele de coelhos, durante 2 a 5 dias. Foram observadas um grupo de leucócitos e uma trombose nos pequenos vasos na vizinhança do polo positivo, enquanto que nenhuma atividade daquele tipo foi notada na região do polo negativo.

Harrington e colegas examinaram o movimento das células epidérmicas em feridas da pele de ratos. Depois de uma aplicação durante 24 horas de 200 a 800μA, eles observaram uma migração de células epiteliais e um número muito maior de células epidérmicas sob o anodo, do que ocorria sob o catodo. Eles concluíram que o uso do anodo como polo ativo tinha uma “influência benéfica” na fase inicial de cura de ferimentos. Esses estudos indicam que a corrente anódica pode facilitar o movimento das células em uma ferida.



Akers e Gabreilson realizaram um estudo descritivo em 14 pacientes com úlceras de decúbito. Os pacientes foram divididos em três grupos de tratamento–HVPS, HVPS e hidromassagem, e hidromassagem. Foi aplicada estimulação elétrica duas vezes por dia e hidromassagem uma vez por dia. Os parâmetros da estimulação e a colocação dos eletrodos não foram dados. O tamanho das feridas, medido semanalmente, foi utilizado para uma análise comparativa. Eles relataram grande taxa de alteração no tamanho das feridas com apenas a HVPS e menor taxa de alteração no grupo que recebia apenas hidromassagem. (Devido à falta de metodologia detalhada, esses resultados devem ser interpretados com cautela). Ross e Segal descreveram o uso da HVPS para auxiliar no processo de cicatrização, logo após cirurgia pediátrica. Foi utilizada polaridade negativa para mover o fluido da área, para aumentar o fluxo sangüíneo e para facilitar o processo de cicatrização. Foi utilizada uma polaridade positiva pelo seu efeito bactericida e pelo seu efeito sedativo no nervo.

Em resumo, estudos mostram que a polaridade é o parâmetro preponderante da forma de onda a ser considerado na cicatrização. O polo negativo pode ser utilizado para retardar o crescimento dos microorganismos, enquanto que o polo positivo pode ser utilizado para facilitar a migração celular, particularmente na fase de proliferação da cicatrização. Um segundo parâmetro, a densidade da corrente, deve também ser considerado, porque a maioria dos estudos vistos acima utilizam uma corrente continua constante. Para incrementar a quantidade de fluxo da corrente por unidade de tempo, podem ser aumentadas a intensidade e a freqüência. São necessárias tanto a ciência básica quanto a pesquisa clínica a fim de investigar a influência da corrente elétrica em todas as fases da cicatrização.

## ELETRODOS - RECOMENDAÇÕES

Como já visto, o NEURODYN High Volt possibilita estimulação neuromuscular transcutânea por corrente Russa e corrente Pulsada de Alta Tensão - TENS de Voltagem Alta (HVPS). Para isso utilizamos eletrodos de borracha de silicone especiais que são fornecidos com o equipamento.

O tamanho (área em $cm^2$) dos eletrodos utilizados na eletroestimulação é muito importante;

- Recomendamos usar somente os eletrodos que são fornecidos como acessórios do NEURODYN High Volt nos tamanho 30 X 50 mm e 50 X 50 mm.
- Se o usuário quiser utilizar outro tipo de eletrodo, recomendamos sempre os de tamanho maior que os fornecidos como acessório.
- Eletrodos de tamanho menor que os fornecidos como acessório, pode causar irritações e queimaduras na pele. Se for necessário, a utilização destes eletrodos menores, recomendamos que a densidade de corrente não ultrapasse 2 mA eficazes/$cm^2$. Se houver necessidade de ultrapassar estes valores, o usuário deverá ficar atento a possíveis efeitos danosos (NBR IEC 60601-2-10).
- Alguns produtos químicos (gel, cremes, etc) podem causar danos aos eletrodos, diminuindo a sua vida útil. Utilize sempre o gel fornecido como acessório.
- Depois de usar os eletrodos, limpe-os com água corrente. Sempre limpe os eletrodos antes de guardá-los.

**ELETRODOS - BIOCOMPATIBILIDADE** (ISO 10993-1): A Ibramed declara que os eletrodos de borracha de silicone e o gel fornecidos com o equipamento não ocasionam reações alérgicas. Estes eletrodos devem ser somente colocados em contato com a superfície intacta da pele, respeitando-se um tempo limite de duração deste contato de 24 horas. Não existe risco de efeitos danosos às células, nem reações alérgicas ou de sensibilidade. Os eletrodos de borracha de silicone não ocasionam irritação potencial na pele.

**Eletrodos auto-aderentes** (descartáveis): O material utilizado na fabricação destes eletrodos elimina riscos e técnicas especiais para sua eliminação. Sugerimos seguir instruções do fabricante escolhido pelo usuário.



**Durabilidade dos eletrodos de borracha de silicone:**

É normal o desgaste com o tempo de utilização dos eletrodos de silicone. Um eletrodo desgastado perderá a homogeneidade da condução à corrente elétrica, dando a sensação de que o aparelho está fraco. Poderá ainda haver a formação de pontos de condução elétrica, onde a densidade de corrente será muito alta, podendo causar sensação desconfortável ao paciente. Substituir os eletrodos de silicone no máximo a cada seis meses, mesmo que não seja utilizado, ou até mensalmente em caso de uso intenso. Quando aparecer fissuras, o eletrodo deve ser substituído imediatamente.

**Proteção ambiental:** A IBRAMED declara que não existem riscos ou técnicas especiais associados com a eliminação deste equipamento e acessórios ao final de suas vidas úteis.

**Atenção: A aplicação dos eletrodos de silicone próximos ao tórax pode aumentar o risco de fibrilação cardíaca.**

## CUIDADOS E CONTRA-INDICAÇÕES

*Não existe até hoje contra-indicações absolutas para o uso da Russa e HVPS, porém, algumas precauções devem ser tomadas:*

**Não Aplicar em Dores Não Diagnosticadas:** pode motivar uma atividade física mais vigorosa antes que uma lesão esteja recuperada ou mascarar uma doença grave.

**Dispositivo Eletrônico Implantado:** recomenda-se que um paciente com um dispositivo eletrônico implantado (por exemplo, um marcapasso cardíaco) não seja sujeito à estimulação, a menos que uma opinião medica especializada tenha sido anteriormente obtida.

**Pacientes Cardíacos:** podem apresentar reações adversas. Tome muito cuidado e redobre a atenção durante a aplicação.

**Gravidez:** evite a aplicação durante os três primeiros meses, principalmente em regiões lombar e abdominal.

**Não Estimular Sobre os Seios Carotídeos:** pode exacerbar reflexos vago-vagais.

**Estimular Com Intensidades Reduzidas as Regiões do Pescoço e da Boca:** para evitar espasmos dos músculos laríngeos e faríngeos.
**Cuidado** nas aplicações em crianças, pacientes senis e epiléticos.
**Equipamentos de monitoração:** Evite o uso em salas de recuperação pós-cirúrgicas quando o paciente estiver sendo monitorado por monitor cardíaco ou qualquer outro tipo de monitoração eletrônica.
**Condições da pele:** O uso contínuo da estimulação elétrica pode ocasionar irritação perigosa da pele. Se erupção ou outro sintoma raro aparecer, desligue o equipamento, remova os eletrodos e notifique o seu fisioterapeuta ou médico.
**Não coloque os eletrodos sobre a boca ou pescoço**: Espasmos musculares podem ocorrer e ocasionar bloqueio das vias respiratórias.
**Aversão ao uso**: Algumas pessoas acham a estimulação elétrica extremamente desagradável. Estes pacientes provavelmente deverão ser excluídos do tratamento.

## LIMPEZA DOS ELETRODOS

Depois de usar os eletrodos, limpe-os com água corrente. Sempre limpe os eletrodos antes de guardá-los.

**MANUTENÇÃO:** Sugerimos que o usuário faça uma inspeção e manutenção preventiva na IBRAMED ou nos pontos de venda *a cada 12 meses* de utilização do equipamento. Como fabricante, a IBRAMED se responsabiliza pelas características técnicas e segurança do equipamento somente nos casos onde a unidade foi utilizada de acordo com as instruções de uso contidas no manual do proprietário, onde manutenção, reparos e modificações tenham sido efetuados pela fabrica ou agentes expressamente autorizados; e onde os componentes que possam ocasionar riscos de segurança e funcionamento do aparelho tenham sido substituídos em caso de avaria, por peças de reposição originais.

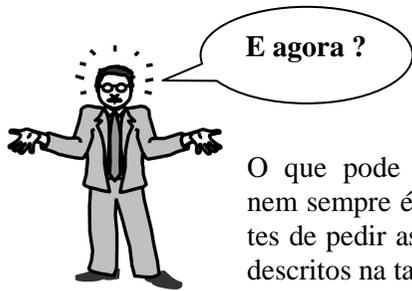
*Se solicitado, a IBRAMED poderá colocar à disposição a documentação técnica (esquemas dos circuitos, lista de peças e componentes, etc) necessária para eventuais reparações do equipamento.* Isto, no entanto, não implica numa autorização de reparação. Não assumimos nenhuma responsabilidade por reparações efetuadas sem nossa explícita autorização por escrito.



## GARANTIA

A IBRAMED Indústria Brasileira de Equipamentos Médicos Ltda., aqui identificada perante o consumidor pelo endereço e telefone: rua Milão, 50 – Jd. Itália / Amparo-SP; fone (19) 38179633, garante este produto pelo período de dezoito (18) meses, observadas as condições do termo de garantia anexo a documentação deste aparelho.

### ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Qualquer dúvida ou problema de funcionamento com o seu equipamento entre em contato com nosso departamento técnico!

**LOCALIZAÇÃO DE DEFEITOS**

O que pode inicialmente parecer um problema nem sempre é realmente um defeito. Portanto, antes de pedir assistência técnica, verifique os itens descritos na tabela abaixo.

| Problemas | Solução |
|---|---|
| O aparelho não liga 1. | • O cabo de alimentação esta devidamente conectado? Caso não esteja, é preciso conectá-lo. Verifique também a tomada de força na parede. |
| O aparelho não liga 2. | • Você verificou o fusível de proteção? Este modelo de equipamento IBRAMED utiliza fusíveis externos. Verifique se não há mal contato. Verifique também se o valor esta correto como indicado no manual de operação. |
| O aparelho esta ligado mas não emite corrente para o paciente 1. | • Você seguiu corretamente as recomendações e instruções do manual de operação? Verifique e refaça os passos indicados no item sobre *controles, indicadores e operação*. |
| O aparelho esta ligado mas não emite corrente para o paciente 2. | • Você verificou eletrodos e cabos de conexão ao paciente? Verifique se o plug do cabo esta devidamente colocado ao aparelho. Verifique se os eletrodos estão devidamente colocados ao corpo do paciente. |
| O aparelho não liga e/ou esta funcionando mas parece que esta fraco. | • A chave de comutação 110/220v esta corretamente ajustada para a rede local? Verifique e se necessário ajuste adequadamente esta chave. |



# Termo de Garantia

**1-)** O seu produto IBRAMED é garantido contra defeitos de fabricação, se consideradas as condições estabelecidas por este manual, por 18 meses corridos.

**2-)** O período de garantia contará a partir da data da compra ao primeiro adquirente consumidor, mesmo que o produto venha a ser transferido a terceiros. Compreenderá a substituição de peças e mão de obra no reparo de defeitos devidamente constatados como sendo de fabricação.

**3-)** O atendimento em garantia será feito EXCLUSIVAMENTE pelos pontos de venda IBRAMED, pela própria IBRAMED ou outro especificamente designado por escrito pelo fabricante.

**4-)** A GARANTIA NÃO ABRANGERÁ OS DANOS QUE O PRODUTO VENHA A SOFRER EM DECORRÊNCIA DE :

O produto não for utilizado exclusivamente para uso médico.

Na instalação ou uso não forem observadas as especificações e recomendações deste Manual.

Acidentes ou agentes da natureza, ligação a sistema elétrico com voltagem imprópria e/ou sujeitas a flutuações excessivas ou sobrecargas.

O aparelho tiver recebido maus tratos, descuido ou ainda sofrer alterações, modificações ou consertos feitos por pessoas ou entidades não credenciadas pela IBRAMED.

Houver remoção ou adulteração do número de série do aparelho.

Acidentes de transporte.

**5-)** A garantia legal não cobre : despesas com a instalação do produto, transporte do produto até a fábrica ou ponto de venda, despesas com mão de obra, materiais, peças e adaptações necessárias à preparação do local para instalação do aparelho tais como rede elétrica, alvenaria, rede hidráulica, aterramento, bem como suas adaptações. A garantia não cobre também peças sujeitas à desgaste natural tais como botões de comando, teclas de controle, puxadores e peças móveis, cabo de força, cabos de conexão ao paciente, cabo do transdutor, eletrodos de borracha de silicone condutivo, eletrodos para diatermia, eletrodos de vidro para microdermoabrasão, pilhas e baterias de 9 volts, transdutor ultra-sônico (quando constatado o uso indevido ou queda do mesmo), gabinetes dos aparelhos.

**6-)** Nenhum ponto de venda tem autorização para alterar as condições aqui mencionadas ou assumir compromissos em nome da IBRAMED.

**Aparelho:**
**Número de série:**
**Registro ANVISA (M.S.):**

**Data de fabricação:**

**Prazo de validade : 5 anos**

**Engenheiro responsável : Maicon Stringhetta**

**CREA - 5062850975**



**NEURODYN High Volt: Acessórios que acompanham o aparelho**

- 08 eletrodos ativos de borracha de silicone 50 x 50 mm
- 08 eletrodos ativos de borracha de silicone 30 x 50 mm
- 01 eletrodo dispersivo auto-adesivo 10 x 18 cm
- 04 cabos para corrente Russa de conexão ao paciente (02 fios laranja - **canal 1**, 02 fios pretos - **canal 2**, 02 fios azuis - **canal 3**, 02 fios verdes - **canal 4**)
- 04 cabos para corrente High Volt de conexão ao paciente (02 fios laranja e 01 cinza - **canal 1**, 02 fios pretos e 01 cinza - **canal 2**, 02 fios azuis e 01 cinza - **canal 3**, 02 fios verdes e 01 cinza - **canal 4**)
- 01 cabo de força destacável
- 01 fusível de 5 A (20 AG)
- 01 tubo de gel
- 01 manual de instruções

*O uso de cabos, eletrodos e outros acessórios diferentes daqueles especificados acima, pode resultar em aumento das emissões ou diminuição da imunidade do equipamento.*

## NEURODYN High Volt - Características técnicas

O NEURODYN High Volt é um equipamento projetado para modo de operação contínua. Utiliza tecnologia de microcontroladores que garantem a precisão dos valores mostrados. Esta exatidão dos dados de operação estão de acordo com o prescrito na norma particular para segurança de equipamento para estimulação neuromuscular - NBR IEC 60601-2-10, cláusula 50 / subcláusulas 50.1 e 50.2. O controle de amplitude de saída controla continuamente a intensidade de corrente desde o mínimo até o máximo e o seu valor mínimo não excede 2% do valor na posição máxima. Os parâmetros, tais como, formas de onda de saída, duração de pulso, freqüência de repetição do pulso, faixa de amplitude de corrente de saída não diferem por mais que $\pm$ 30% mencionados na descrição técnica a seguir.

Os valores das *durações dos pulsos e freqüências de repetições dos pulsos* aqui descritas foram medidas a 50% da amplitude máxima de saída. Estes parâmetros são válidos para uma impedância de carga na faixa de 990 ohms a 1010 ohms. O efeito da impedância de carga nos parâmetros descritos é muito importante. Se o aparelho for operado fora da faixa de impedância de carga especificada, poderá haver imprecisão nos valores dos parâmetros, bem como alteração das formas de onda aqui descritas.

O Neurodyn High Volt é um equipamento monofásico de CLASSE II com parte aplicada de tipo BF de segurança e proteção

Alimentação :------------ - comutação automática 110/220 V~ (60 Hz)

Potência de entrada - Consumo (máx.):----------------------------50 VA

EQUIPAMENTO DE: CLASSE II tipo BF de segurança e proteção

Canais de saída:
4 canais com variação independente de freqüência e amplitude

Intensidade de corrente máxima por canal com carga resistiva de 1000 ohms (R=50Hz):
Corrente RUSSIAN: 120 mA (pico a pico) por canal
Corrente HIGH VOLT: 250 Vp (volts de pico) por canal

Forma de onda:
Corrente HIGH VOLT:----------------dois pulsos gêmeos monofásicos
Corrente RUSSIAN:-----------------------------------------------senoidal

Duração (largura) do Pulso da corrente HIGH VOLT:
Cada pulso fixo em 5 usegundos com intervalo fixo entre eles de 100 usegundos

Timer:------------------------------------------variável de 1 a 60 minutos

Faixa de Freqüência de Repetição de Pulso (R):
Corrente HIGH VOLT------------------------variável de 1 Hz a 150 Hz (independente por canal)
Corrente RUSSIAN--portadora de 2.500 Hz modulada de 1 Hz a 150 Hz (independente por canal)

ON Time:-----------------------------------variável de 01 a 30 segundos

OFF Time:----------------------------------variável de 01 a 60 segundos

RISE (tempo de Subida do Trem de Pulso)----variável de 01 a 10 seg.



DECAY (tempo de Descida do Trem de Pulso)--variável de 01 a 10 seg.

Dimensões (mm):----------------------------388 x 295 x 118 (L x P x A)

Peso (aprox. sem acessórios):----------------------------------------2,3 Kg

Empilhamento máximo:--------------------------------------------5 caixas

Temperatura p/ transporte:----------------------------------------5 a 50 $^{0}$C

Temperatura ambiente de trabalho:------------------------------5 a 45 $^{0}$C

Abreviações de unidades de medida usadas no gabinete do equipamento e neste manual de instruções:

**mA** = miliampéres

**Vp =** volt de pico

**Hz** = Hertz

**useg** = **uS** = microsegundos

**min.** = minuto

**s** = segundos

**VA** = volt ampéres

**Nota:** O aparelho e suas características poderão sofrer alterações sem prévio aviso.

.

## Bibliografia

Newton, Roberta – “High Voltage Pulsed Galvanic Stimulation: Theoretical Bases and Clinical Applications”

Gad Alon, Phd, - “High Voltage Stimulation” (Chattanooga Corporation)

“Short Introduction to Electrotherapy” (Physiomed Elektromedizin)

Protocolos para corrente RUSSIAN e corrente HIGH VOLT foram elaborados pelo fisioterapeuta professor da USF (Universidade São Francisco) mestre Rafael Davini.

***Compatibilidade Eletromagnética:***

*Quanto aos limites para perturbação eletromagnética, o Neurodyn High Volt é um equipamento eletro-médico que pertence ao Grupo 1 Classe A.*
O Neurodyn High Volt foi desenvolvido de forma a cumprir os requisitos exigidos na norma IEC 60601-1-2 de compatibilidade eletromagnética. O objetivo desta norma é:

- garantir que o nível dos sinais espúrios gerados pelo equipamento e irradiados ao meio ambiente estão abaixo dos limites especificados na norma IEC CISPR 11, grupo 1, classe A (Emissão radiada).

- garantir a imunidade do equipamento às descargas eletrostáticas, por contato e pelo ar, provenientes do acúmulo de cargas elétricas estáticas adquiridas pelo corpo (Descarga Eletrostática - IEC 61000-4-2).

- garantir a imunidade do equipamento quando submetido a um campo eletromagnético incidente a partir de fontes externas (Imunidade a RF Irradiado - IEC 61000-4-3).

Precauções:

- *A operação a curta distância (1 metro, por exemplo) de um equipamento de terapia por ondas curtas ou micro ondas pode produzir instabilidade na saída do aparelho.*

- *Para prevenir interferências eletromagnéticas, sugerimos que se utilize um grupo da rede elétrica para o NEURODYN High Volt e um outro grupo separado para os equipamentos de ondas curtas ou micro ondas. Sugerimos ainda que o paciente, o NEURODYN High Volt e cabos de conexão sejam instalados a pelo menos 3 metros dos equipamentos de terapia por ondas curtas ou micro ondas.*

- *Equipamentos de comunicação por radio freqüência, móveis ou portáteis, podem causar interferência e afetar o funcionamento do Neurodyn High Volt. Sempre instale este equipamento de acordo com o descrito neste manual de instruções.*

Atenção:

- O Neurodyn High Volt atende às normas técnicas de compatibilidade eletromagnética se utilizado com os cabos, eletrodos e outros acessórios fornecidos pela IBRAMED descritos neste manual (capítulo: Acessórios e características técnicas).

- *O uso de cabos, eletrodos e outros acessórios de outros fabricantes e/ou diferentes daqueles especificados neste manual, bem como a substituição de componentes internos do Neurodyn Hig Volt, pode resultar em aumento das emissões ou diminuição da imunidade do equipamento.*

- *O Neurodyn High Volt não deve ser utilizado adjacente ou empilhado a outro equipamento.*

<table>
<tr><th colspan="3">Orientação e declaração do fabricante – emissões eletromagnéticas</th></tr>
<tr><td colspan="3">O eletro-estimulador Neurodyn High Volt é destinado para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O usuário do equipamento deve assegurar que ele seja utilizado em tal ambiente.</td></tr>
<tr><th>Ensaio de emissão</th><th>Conformidade</th><th>Ambiente eletromagnético - orientações</th></tr>
<tr><td>Emissões de RF<br><br>NBR IEC CISPR 11<br>IEC CISPR 11</td><td>Grupo 1</td><td>O eletro-estimulador Neurodyn High Volt utiliza energia de RF apenas para suas funções internas. No entanto, suas emissões de RF são muito baixas e não é provável que causem qualquer interferência em equipamentos eletrônicos próximos.</td></tr>
<tr><td>Emissões de RF<br><br>NBR IEC CISPR 11<br>IEC CISPR 11</td><td>Classe A</td><td rowspan="3">O eletro-estimulador Neurodyn High Volt é adequado para utilização em todos os estabelecimentos que não sejam residenciais e que não estejam diretamente conectados à rede pública de distribuição de energia elétrica de baixa tensão que alimente edificações para utilização doméstica.</td></tr>
<tr><td>Emissões de Harmônicos<br><br>IEC 61000-3-2</td><td>Classe A</td></tr>
<tr><td>Emissões devido à flutuação de tensão/cintilação<br><br>IEC 61000-3-3</td><td>Classe A</td></tr>
</table>

| Orientação e declaração do fabricante – imunidade eletromagnética | | | |
|---|---|---|---|
| O eletro-estimulador Neurodyn High Volt é destinado para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O usuário do equipamento deve assegurar que ele seja utilizado em tal ambiente. | | | |
| **Ensaio de imunidade** | **Nível de Ensaio IEC 60601** | **Nível de Conformidade** | **Ambiente eletromagnético - orientações** |
| Descarga eletrostática (ESD)<br><br>IEC 61000-4-2 | ± 6 kV por contato<br><br>± 8 kV pelo ar | ± 6 kV por contato<br><br>± 8 kV pelo ar | Pisos deveriam ser de madeira, concreto ou cerâmica. Se os pisos forem cobertos com material sintético, a umidade relativa deveria ser de pelo menos 30%. |
| Transitórios elétricos rápidos / trem de pulsos (Burst)<br><br>IEC 61000-4-4 | ± 2 kV nas linhas de alimentação<br><br>± 1 kV nas linhas de entrada / saída | ± 2 kV nas linhas de alimentação<br><br>± 1 kV nas linhas de entrada / saída | Qualidade do fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico. |
| Surtos<br><br>IEC 61000-4-5 | ± 1 kV modo diferencial<br><br>± 2 kV modo comum | ± 1 kV modo diferencial<br><br>± 2 kV modo comum | Qualidade do fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hospitalar ou comercial típico. |

| Ensaio de imunidade | Nível de Ensaio<br>IEC 60601 | Nível<br>de Conformidade | Ambiente eletromagnético - orienta-ções |
|---|---|---|---|
| Quedas de tensão, interrup-ções curtas e variações de tensão nas linhas de entrada de alimentação<br><br>IEC 61000-4-11 | < 5% $U_T$<br>(> 95% de queda de tensão em $U_T$) por 0,5 ciclo<br><br>40% $U_T$<br>(60% de queda de tensão em $U_T$) por 5 ciclos<br><br>70% $U_T$<br>(30% de queda de tensão em $U_T$) por 25 ciclos<br><br>< 5% $U_T$<br>(> 95% de queda de tensão em $U_T$) por 5 segundos | < 5% $U_T$<br>(> 95% de queda de tensão em $U_T$) por 0,5 ciclo<br><br>40% $U_T$<br>(60% de queda de tensão em $U_T$) por 5 ciclos<br><br>70% $U_T$<br>(30% de queda de tensão em $U_T$) por 25 ciclos<br><br>< 5% $U_T$<br>(> 95% de queda de tensão em $U_T$) por 5 segundos | Qualidade do fornecimento de energia deveria ser aquela de um ambiente hos-pitalar ou comercial típico. Se o usuário do equipamento exige operação conti-nuada durante interrupção de energia, é recomendado que o equipamento seja alimentado por uma fonte de alimenta-ção ininterrupta ou uma bateria. |
| Campo magnético na fre-qüência de alimentação (50/60 Hz)<br><br>IEC 61000-4-8 | 3 A/m | 3 A/m | Campos magnéticos na freqüência da a-limentação deveriam estar em níveis ca-racterísticos de um local típico num ambiente hospitalar ou comercial típico. |
| NOTA: $U_T$ é a tensão de alimentação c.a. antes da aplicação do nível de ensaio | | | |

| Orientação e declaração do fabricante – imunidade eletromagnética | | | |
|---|---|---|---|
| O eletro-estimulador Neurodyn High Volt é destinado para uso em ambiente eletromagnético especificado abaixo. O usuário do equipamento deve assegurar que ele seja utilizado em tal ambiente. | | | |
| **Ensaio de imunidade** | **Nível de Ensaio IEC 60601** | **Nível de Conformidade** | **Ambiente eletromagnético - orientações** |
| RF Conduzida<br>IEC 61000-4-6<br><br>RF Radiada<br>IEC 61000-4-3 | 3 Vrms<br>150 kHz até 80 MHz<br><br>10 V/m<br>80 MHz até 2,5 GHz | 3 V<br><br>10 V/m | Equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel não devem ser utilizados próximos a qualquer parte do Neurodyn High Volt, incluindo cabos, com distancia de separação menor que a recomendada, calculada a partir da equação aplicável à freqüência do transmissor.<br><br>Distancia de separação recomendada<br><br>$d = 1,2\sqrt{P}$<br><br>$d = 0,35\sqrt{P}$ 80 MHz até 800 MHz<br><br>$d = 0,7\sqrt{P}$ 800 MHz até 2,5 GHz<br><br>Onde P é a potência máxima nominal de saída do transmissor em watts (W). de acordo com o fabricante do transmissor, e d é a distancia de separação recomendada em metros (m).<br>É recomendada que a intensidade de campo estabelecida pelo transmissor de RF, como determinada através de uma inspeção eletromagnética no local, [a] seja menor que o nível de conformidade em cada faixa de freqüência [b].<br>Pode ocorrer interferência ao redor do equipamento marcado com o seguinte símbolo: |
| NOTA 1: Em 80 MHz e 800 MHz aplica-se a faixa de freqüência mais alta.<br>NOTA 2: Estas diretrizes podem não ser aplicáveis em todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas. | | | |
| [a] As intensidades de campo estabelecidas pelos transmissores fixos, tais como estações de rádio base, telefone (celular/sem fio) e rádios móveis terrestres, rádio amador, transmissão rádio AM e FM e transmissão de TV não podem ser previstos teoricamente com precisão. Para avaliar o ambiente eletromagnético devido a transmissores de RF fixos, recomenda-se uma inspeção eletromagnética no local. Se a medida de intensidade de campo no local em que o Neurodyn High Volt é usado excede o nível de conformidade utilizado acima, o aparelho deve ser observado para se verificar se a operação está normal. Se um desempenho anormal for observado, procedimentos adicionais podem ser necessários, tais como a reorientação ou recolocação do equipamento.<br><br>[b] Acima da faixa de freqüência de 150 KHz até 80 MHz, a intensidade do campo deve ser menor que 10 V/m. | | | |

| **Distancias de separação recomendadas entre os equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel e o Neurodyn High Volt** | | | |
|---|---|---|---|
| O eletro-estimulador Neurodyn High Volt é destinado para uso em ambiente eletromagnético no qual perturbações de RF são controladas. O usuário do eletro-estimulador pode ajudar a prevenir interferência eletromagnética mantendo uma distancia mínima entre os equipamentos de comunicação de RF portátil e móvel (transmissores) e o Neurodyn High Volt, como recomendado abaixo, de acordo com a potência máxima dos equipamentos de comunicação. | | | |
| **Potência máxima nominal de saída do transmissor W** | **Distancia de separação de acordo com a freqüência do transmissor m** | | |
| | 150 KHz até 80 MHz<br>d = 1,2 $\sqrt{P}$ | 80 MHz até 800 MHz<br>d = 0,35 $\sqrt{P}$ | 800 MHz até 2,5 GHz<br>d = 0,7 $\sqrt{P}$ |
| 0,01 | 0,12 | 0,035 | 0,07 |
| 0,1 | 0,38 | 0,11 | 0,22 |
| 1 | 1,2 | 0,35 | 0,7 |
| 10 | 3,8 | 1,1 | 2,2 |
| 100 | 12 | 3,5 | 7 |
| Para transmissores com uma potência máxima nominal de saída não listada acima, a distancia de separação recomendada d em metros (m) pode ser determinada através da equação aplicável para a freqüência do transmissor, onde P é a potência máxima nominal de saída em watts (W) de acordo com o fabricante do transmissor.<br>NOTA 1: Em 80 MHz até 800 MHz, aplica-se a distancia de separação para a faixa de freqüência mais alta.<br>NOTA 2: Estas diretrizes podem não ser aplicáveis em todas as situações. A propagação eletromagnética é afetada pela absorção e reflexão de estruturas, objetos e pessoas. | | | |